ISSN 0077-2216

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

BOTÂNICA

Vol. 11 Dezembro de 1995 Nº 2

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
Série BOTÂNICA

Apoio: Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
Sub-Programa de C&T - PP/G7 • MMA/MCT/FINEP

ISSN 0077-2216

Ministério da Ciência e Tecnologia
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi

I REUNIÃO DOS BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA

Organizadores
Pedro L. B. Lisboa
Regina Célia Lobato Lisboa
Samuel Soares de Almeida
Léa Maria Medeiros Carreira
Mário Augusto Gonçalves Jardim

Série
BOTÂNICA
Vol. 11(2)

Belém - Pará
Dezembro de 1995

MCT/CNPq
MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Parque Zoobotâncio - Av. Magalhães Barata, 376 - São Braz
Campus de Pesquisa - Av. Perimetral - Guamá
Caixa Postal: 399 - Telex: (091) 1419 - Fones: Parque (091) 249-1233,
Campus (091) 246-9777 - Fax: (091) 249-0466
CEP 66040-170 - Belém - Pará - Brasil

O Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia foi fundado em 1894 por Emílio Goeldi e o seu Tomo I surgiu em 1896. O atual Boletim é sucedâneo daquele.

The Boletim do Museu Paraense de História Natural e Ethnographia was founded in 1894, by Emílio Goeldi, and the first volume was issued in 1896. The present *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi* is the successor to this publication.

REVISTA FINANCIADA COM RECURSOS DO

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT

Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil
Sub-Programa de C&T - PP/G7 • MMA/MCT/FINEP

APRESENTAÇÃO

A extensão territorial e a riqueza da floresta amazônica constituem o cenário indicador de que a Botânica deve ser encarada como uma disciplina prioritária na vida acadêmica da região. Mas esta constatação não tem sido suficientemente estimulante para que esta ciência seja aqui apoiada de forma efetiva e contínua.

Embora o interesse internacional sobre a flora regional seja uma realidade, a nível nacional ou regional estamos longe de contribuir para o seu completo conhecimento. As instituições de ensino e pesquisa da Amazônia, voltadas para as Ciências Biológicas devem ocupar uma posição de liderança na elaboração de um banco de dados sobre a vegetação e a flora. Os obstáculos a superar não são poucos. O desafio é grande. A realização da *I Reunião dos Botânicos,* realizada no período de 26 a 30 de junho de 1995, nas dependências do Museu Paraense Emílio Goeldi, faz parte desse esforço de planejar a Botânica regional, como instrumento de seu fortalecimento.

A idéia de criar a *Reunião dos Botânicos*, portanto, visou mais que a apresentação de trabalhos científicos e a confraternização da classe a nível regional. Visou uma avaliação do desenvolvimento da disciplina Botânica na região, para que ações mais organizadas na defesa dos nossos interesses sejam tomadas. Este foi o objetivo principal do *Simpósio Situação da Pesquisa Botânica na Amazônia Brasileira*, realizado durante o evento. Convidados da maioria dos Estados da região: Acre (Marcos Silveira/ UFAC), Amazonas (Marlene Freitas da Silva/UTAM), Tocantins (Marccus Vinicius Alves/UNITIS), Pará (Mário Augusto G. Jardim/MPEG), Mato Grosso (Germano Guarim Neto/UFMT) estiveram presentes. Com a colaboração dos botânicos Léa Carreira (MPEG), Nívea Fernandes (UFAC) e Silvia Mendonça (FUA) elaboraram um documento com sugestões, que comentaremos mais adiante.

O evento foi também uma oportunidade para prestar homenagem ao botânico João Murça Pires, falecido em dezembro de 1994, que por meio século dedicou-se profundamente à botânica, com administrações marcantes à frente dos departamentos de Botânica do Centro de Pesquisa Agroflorestal

da Amazônia Oriental/CPATU e do Museu Paraense Emílio Goeldi e uma indiscutível contribuição à botânica mundial.

As atividades da Reunião começaram com duas exposições de caráter científico abordando o tema da ilustração botânica. Ambas foram montadas no Pavilhão *Domingos Soares Ferreira Penna* do Museu Goeldi. Numa delas foram expostas aquarelas pintadas por alunos do Curso de Ilustração Botânica, ministrado pela professora britânica Christabel King, na Estação Científica Ferreira Penna, em julho de 1994. Formidáveis reproduções de flores da região de Caxiuanã, bem acabadas artisticamente, revelaram que o curso preparou ilustradores da melhor qualidade.

A outra exposição foi da ilustradora carioca Dulce Nascimento que expôs uma mostra de plantas na mesma linha da escola de Margaret Mee, famosa ilustradora britânica que por muitos anos dedicou-se a reproduzir plantas amazônicas, principalmente orquídeas e bromélias. Dulce também ministrou durante o evento um curso intensivo de Ilustração Botânica para 20 pessoas, sob a sombra acolhedora das árvores no Parque Zoobotânico do Museu Goeldi.

A Programação técnico-científica realizada foi intensa. Dos 117 trabalhos inscritos foram apresentados 105, ou seja, apenas 14 trabalhos estiveram ausentes. Dos 28 trabalhos inscritos na Sessão de Botânica Econômica, apenas um não foi apresentado. O situação geral pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1 - Número de trabalhos inscritos e apresentados na *I Reunião dos Botânicos da Amazônia*.

SESSÕES TÉCNICAS	TRABAL. INSCRITOS	TRABAL. APRESENTADOS
BOTÂNICA SISTEMÁTICA	22	20
MORFOLOGIA VEGETAL	24	19
FLORÍSTICA	23	18
ECOLOGIA	20	19
BOTÂNICA ECONÔMICA	28	27
TOTAL	117	103

Além das sessões técnicas de painéis foram realizados dois mini-cursos: Taxonomia Vegetal (Professores Marlene Freitas da Silva/UTAM, Regina Celia Lobato Lisboa/MPEG e Helen Sótão/MPEG) e Ecologia Vegetal (Samuel Soares de Almeida/MPEG, Noemi Viana Leão/CPATU).

O evento foi complementado com três expedições científicas: *ilha do Combu*, onde os participantes observaram uma várzea típica do estuário do Amazonas e o manejo que os nativos fazem com o açaí, o cacau e outras plantas típicas da Amazônia; *Crispim*, onde os visitantes conheceral o litoral paraense e suas vegetações de mangue e restinga; *Caxiuanã/Estação Científica Ferreira Penna*, unidade de conservação do Museu Goeldi, situada no município de Melgaço, Pará. A Estação de 33.000 hectares, é constituída por ambiente de terra firme, várzea, igapó, savanas e abundante vegetação aquática.

O simpósio *Situação da Pesquisa Botânica na Amazônia Brasileira* foi muito ativo e dele resultou um documento preliminar, que aborda algumas questões fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa botânica na Amazônia. O documento busca refletir nossos anseios e desejos para o fortalecimento dos Institutos de Pesquisa, bem como de seus profissionais e estudantes. Entre as questões levantadas estão as necessidades de *integração e intercâmbio*, com a criação de mecanismos que venham a permitir a troca de informações em seus diferentes níveis (instituições, herbários, pesquisadores etc.), que possam direcionar o ensino e a pesquisa em Botânica na Amazônia às reais necessidades regionais; de *capacitação de recursos humanos*, com ênfase nas atividades de Iniciação Científica, Aperfeiçoamento, acompanhadas dos cursos de graduação e pós-graduação e no estímulo à participação de estudantes e técnicos de laboratório em cursos de extensão e estágios supervisionados, visando a sua qualificação profissional; de *incentivo a pesquisa*, com a formulação do *Programa Integrado de Estudos Botânicos dos Estados da Amazônia*, como forma de minimizar a notória dificuldade de captação de recursos financeiros; de *divulgação científica*, com o estímulo ao sistema de doações e permutas de material bibliográfico entre

as instituições amazônicas e incremento da publicação do Boletim Informativo da SBB-Seccional Amazônia.

Foi sugerido também que, de maneira extra-oficial, circule entre os herbários listas periódicas, com as novas identificações realizadas pelos especialistas. Isto será de fundamental importância para a elaboração de futuros trabalhos, em particular com enfoque florístico.

A entrega dos Anais da *I Reunião dos Botânicos da Amazônia*, em quatro volumes suplementares do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, mostra que o esforço coletivo sempre dá respostas efetivas. Há uma potencial produção científica, de boa qualidade, sobre botânica na Amazônia que precisa ser transformada em *papers*. É este um dos objetivos que nós, da atual diretoria da Regional Amazônia, da Sociedade Botânica da Amazônia, desejamos transformar em realidade.

Pedro L. B. Lisboa
Pesquisador Titular/CNPq/MPEG
Diretor da Regional Amazônia/Sociedade Botânica do Brasil

CDD: 584.92041335

EFICIÊNCIA DE MICORRIZAS VESÍCULO-ARBUSCULARES E DA ADUBAÇÃO FOSFATADA EM *BRACHIARIA HUMIDICOLA*

Newton de Lucena Costa[1]

Rogério S.C. da Costa[1]

Francisco das Chagas Leônidas[1]

Valdinei Tadeu Paulino[2]

*RESUMO – Os efeitos da inoculação de quatro espécies de micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) (*Gigaspora margarita, Scutellospora heterogama, Acaulospora muricata *e* Glomus mossaea*) e duas doses de fósforo (0 e 22 kg de P/ha) sobre o rendimento de matéria seca (MS) e teores de nitrogênio e fósforo de* Brachiaria humidicola, *foram avaliados em experimento conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, previamente esterilizado. A inoculação de MVA incrementou significativamente as produções de MS e a absorção de nitrogênio e fósforo. Independentemente da adubação fosfatada,* S. heterogama *e* A. muricata *foram os fungos mais efetivos, em termos de produção de MS e absorção de fósforo. Os maiores teores de nitrogênio foram obtidos com a inoculação de* G. margarita *e* G. mossaea, *na ausência de adubação fosfatada e com* A. muricata *quando na presença desta. A colonização radicular foi favorecida pela adubação fosfatada, sendo os maiores valores verificados com a inoculação de* G. margarita *e* S. heterogama.

PALAVRAS-CHAVE: Matéria seca, Nitrogênio, Fósforo, Colonização radicular.

*ABSTRACT – The effects of four vesicular-arbuscular mycorhizal (VAM) fungi species (*Gigaspora margarita, Scutellospora heterogama, Acaulospora muricata

[1] EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia - Engenheiro Agrônomo. Porto Velho-RO.

[2] Instituto de Zootecnia – Engenheiro Agrônomo. Nova Odesa-SP.

and Glomus mossaea) *and two levels of phosphorus (0 and 22 kg of P/ha) on dry matter (DM) yield, and nitrogen (N) and phosphorus (P) uptake by plants of* Brachiaria humidicola *were evaluated under greenhouse conditions, utilizing a Yellow Latosol (Oxisol), clayey, previously sterilized. VAM inoculation promoted a marked increase on DM yield, and N and P contents. Independently of P levei,* S. heterogama *and* G. margarita *were the fungi more effectives-on DM yields and P contents. The higher N concentrations were obtained with the inoculation of* G. margarita *and* G. mossaea, *in the absence of phosphate, although in the presence of phosphate plants inoculated with* A. muricata *presented the highest N contents. The root colonization were increased by the phosphate addition, mainly with the inoculation of* G. margarita *and* S. heterogama.

KEY WORDS: Dry matter yield, Nitrogen, Phosphorus, Root colonization.

INTRODUÇÃO

A formação, manejo e persistência de pastagens cultivadas na Amazônia tem como um dos principais fatores limitantes os níveis extremamente baixos de fósforo total e disponível no solo. Ademais, devido a alta capacidade de fixação de fósforo nesses solos, quantidades consideráveis devem ser adicionadas para satisfazer os requerimentos interno e externo das plantas forrageiras. Face aos altos custos dos fertilizantes fosfatados, métodos alternativos de fertilização são desejáveis e devem ser buscados, visando um manejo mais racional e econômico das pastagens. Nesse contexto, o aproveitamento das potencialidades das associações micorrízicas é uma alternativa de grande importância para aumentar a disponibilidade de fósforo e sua absorção pelas plantas.

Em geral, os efeitos das micorrizas vesículo-arbusculares (MVA) sobre o crescimento das plantas se manifestam pela atuação de um ou vários mecanismos, tais como: aumento da superfície de absorção de nutrientes; maior longevidade das raízes absorventes; melhor utilização de formas de nutrientes pouco disponíveis para as plantas não colonizadas; alterações na relação água-solo-planta; redução de efeitos adversos do pH, toxidez de alumínio e aumento na produção de fitohormônios (Lopes et al. 1983; Zambolim & Siqueira 1985).

Os efeitos positivos da micorrização sobre o crescimento e absorção de fósforo em gramíneas forrageiras dos gêneros *Brachiaria*, *Andropogon*, *Panicum* e *Sorghum* foram relatados em diversos trabalhos (Sano, 1984; Salinas et al. 1985; Saif 1987; Costa & Paulino 1990). No entanto, essas respostas são condicionadas às interrelações entre características do solo, espécies de gramíneas e de fungos micorrízicos (Powell 1977).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da inoculação de MVA e doses de fósforo sobre o crescimento e nutrição mineral de *Brachiaria humidicola*.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em casa-de-vegetação, utilizando-se um Latossolo Amarelo, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH = 4,6: Al = 2,3 meq/100g; Ca + Mg = 1,3 meq/100g; P = 2 ppm e K = 78 ppm.

O solo foi coletado na camada arável (0 a 20 cm), destorroado e peneirado em malha de 6 mm, sendo a seguir esterilizado em autoclave à 110°C, por uma hora, com intervalo de 24 horas, durante três dias consecutivos, a vapor fluente e pressão de 1,5 atm.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro espécies de MVA (*Gigaspora maragarita*, *Scutellospora heterogama*, *Acaulospora muricata* e *Glomus mossae*) e duas doses de fósforo (0 e 22 kg de P/ha).

Cada unidade exprimental constou de um vaso com capacidade para 3,0 kg de solo seco. A inoculação das MVA foi realizada adicionando-se 10 g de inóculo/vaso (raiz + esporos + solo), contendo aproximadamente 500 esporos/50 g de solo, o qual foi colocado numa camada uniforme cerca de 5 cm abaixo do nível de plantio. Aplicou-se 5 ml de uma suspensão de solo livre de esporos e micélios, a fim de assegurar a presença de outros microrganismos naturais do solo. As doses de fósforo foram aplicadas sob a forma de superfosfato triplo, sendo uniformemente misturadas com o solo. O plantio foi realizado com sementes previamente lavadas com hipoclorito

de sódio. Após o desbaste, deixou-se quatro plantas/vaso. O controle hídrico foi feito diariamente através da pesagem dos vasos, mantendo-se o solo em 80% de sua capacidade de campo.

Após dez semanas de cultivo, as plantas foram cortadas rente ao solo, postas para secar em estufa à 65°C, por 72 horas, sendo a seguir pesadas e moídas em peneira de 2,0 mm. As concentrações de fósforo e nitrogênio foram determinadas segundo a metodologia descrita por Tedesco (1982). As taxas de colonização radicular foram avaliadas através da observação, ao microscópio, de 25 fragmentos de raízes com 2 cm de comprimento, clarificadas com KOH e tingidas por azul de tripano em lactofenol, segundo a técnica de Phillips & Hayman (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística revelou significância (P < 0,05) para a interação MVA x doses de fósforo sobre os rendimentos de matéria seca (MS) de *B. humidicola*. Na ausência de adubação fosfatada, a inoculação com *A. muricata* proporcionou o maior rendimento de MS, o qual não diferiu (P > 0,05) daqueles verificados com *S. heterogama* ou com a aplicação de 22 kg de P/ha. Já, na presença de adubação fosfatada, *A. muricata* foi o fungo mais efetivo, fornecendo produções de MS 365% superiores às obtidas no tratamento testemunha (Tabela 1). Do mesmo modo, Costa et al. (1994), avaliando os efeitos da inoculação de *G. margarita*, *G. etunicatum* e *A. muricata* em *Paspalum coryphaeum*, verificaram diferenças significativas na efetividade das espécies de MVA, em função da aplicação ou não de adubação fosfatada (0 e 22 kg de P/ha). Segundo Kruckelmann (1975), as plantas apresentam grande variabilidade quanto a susceptibilidade à formação de micorrizas, a qual parece ser controlada geneticamente, podendo ocorrer especificidade até mesmo a nível de cultivares.

As taxas de colonização radicular registradas com a inoculação de *G. margarita* e *S. heterogama*, independentemente da adubação fosfatada, foram significativamente superiores (P < 0,05) às obtidas com os demais fungos micorrízicos (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por Costa et al. (1994) com *P. coryphaeum*. Segundo Green et al. (1976),

geralmente as espécies dos gêneros *Gigaspora* e *Scutellospora* ocorrem em uma faixa maior de pH, apresentando melhor adaptação a solos ácidos que as de *Glomus*.

Tabela 1 - Rendimento de matéria seca e taxas de colonização radicular de *Brachiaria humidicola* em função da inoculação de micorrizas vesícuio-arbusculares e doses de fósforo.

Tratamentos	Matéria seca (g/vaso)	Colonização radicular (%)
Testemunha	2,3 h	–
G. margarita (M_1)	4,6 fg	49,3 cd
S. heterogama (M_2)	5,8 def	52,0 be
A. muricata (M_2)	6,3 cdc	41,4 e
G. mossaea (M_4)	3,5 g	43,1 c
M_1 + Fósforo	7,2 e	57,4 a
M_2 + Fósforo	8,9 b	55,2 ab
M_3 + Fósforo	10,7 a	48,3 d
M_4 + Fósforo	6,8 cd	50,2 ed
Fósforo[1]	5,4 efg	–

– Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.

1 = 22 kg de P/ha

Os teores de nitrogênio e fósforo foram significativamente afetados (P < 0,05) pela adubação fosfatada e inoculação de MVA (Tabela 2). Na ausência de adubação fosfatada, *G. margarita* e *G. mossaea* proporcionaram as maiores concentrações de nitrogênio, enquanto que na presença desta, os maiores valores foram registrados com a inoculação de *A. muricata*. Já, plantas colonizadas por *S. heterogama* e *A. muricata,* independentemente da fertilização fosfatada, apresentaram os maiores teores de fósforo. Conforme Siqueira (1983), a micorrização, geralmente, implica em aumento na taxa fotossintética, respiração e transpiração, o que pode afetar positivamente a absorção de nutrientes da solução do solo. Cress et al. (1979) verificaram que raízes colonizadas por micorrizas possuem um sistema de absorção de fósforo altamente eficiente, caracterizado por alto valor de Vmáx (velocidade máxima de absorção), e baixo k_m (constante de Michaelis-Menten = concentração de fósforo na qual se obtém a metade da Vmáx), para plantas crescendo em baixos níveis de fósforo disponível no solo. Deste modo, as plantas micorrizadas são capazes de baixar o nível de fósforo na solução do

solo para valores inferiores aos do produto de solubilidade de compostos pouco solúveis, estimulando a dissociação química do fosfato para manter o equilíbrio de fósforo na solução do solo (Barea et al. 1975).

Tabela 2 - Teores de nitrogênio e fósforo de *Brachiaria humidicola*, em função da inoculação de micorrizas vesículo-arbusculares e doses de fósforo.

Tratamentos	Nitrogênio (%)	Fósforo
Testemunha	1,7 cde	0,13 f
G. margarita (M_1)	2,3 ab	0,15 ef
S. heterogama (M_2)	1,5 ef	0,18 cde
A. muricata (M_3)	1,2 f	0,20 bc
G. mossaea (M_4)	2,1 abc	0,16 def
M_1 + Fósforo	1,9 bcde	0,19 bcd
M_2 + Fósforo	1,6 def	0,22 ab
M_3 + Fósforo	2,5 a	0,25 a
M_4 + Fósforo	2,0 bcd	0,18 cde
Fósforo[1]	1,7 cde	0,16 def

– Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si (P > 0,05) pelo teste de Tukey.
1 = 22 kg de P/ha

CONCLUSÕES

1 - A inoculação de MVA promoveu acréscimos significativos na produção de matéria seca e teores de nitrogênio e fósforo de *B. humidicola;*

2 - Independentemente da adubação fosfatada, *S. heterogama* e *A. muricata* foram os fungos mais efetivos, em termos de produção de forragem e teores de fósforo;

3 - Os maiores teores de nitrogênio foram obtidos com a inoculação de *G. margarita* e *G. mossaea,* na ausência de adubação fosfatada e com *A. muricata* na presença desta;

4 - A colonização radicular foi favorecida pela adubação fosfatada, sendo as maiores percentagens verificadas com a inoculação de *G. margarita* e *S. heterogama.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAREA, J.M.; ÁZCON, R.; HAYMAN, D.S. 1975. Possible synergistic interactions between *Endogone* and phosphate - solubilizing bacteria in low phosphate soils. In: SANDERS, F.E.; MOSSE, B.; TINKER, P.B. (eds.) *Endomycorrhizas*. London, Academic Press, p. 373-389.

COSTA, N.L. & PAULINO, V.T. 1990. Efeito de micorrizas vesículo-arbusculares sobre o crescimento e absorção de fósforo de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais. REUNIÓN DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN DE PASTOS TROPICALES - AMAZONIA, 1. *Memórias...*, Lima. 1990. Cali, CIAT, 2: 773-775.

COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; COSTA, R.S.C.; LEÔNIDAS, F.C. 1994. Eficiência de micorrizas vesículo-arbusculares e da adubação fosfatada em *Paspalum coryphaeum* FCAP-08. REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 5. Anais. Florianópolis, 1994. UFSC, p.82.

CRESS, W.A.; THRONEBERRY; G.O. & LINDSY, D.L. 1979. Kinetics of phosphorus absorption by mycorrhizal and non-mycorrhizal tomato roots. *Plant Physiol*. 64: 484-487.

GREEN, N.E.; GRAHAM, S.O. & SCHENCK, N.C. 1976. The influence of pH on the germination of vesicular-arbuscular mycorrhiza spores. *Mycologia*, 68: 929-934.

KRUCKELMANN, H.W. 1975. Effects of fertilizers, soils, soil tillage and plant species on the frequency of Endogone chlamydospores and mycorrhizal infection in arable soils. In: SANDERS, F.E.; MOSSE, B. & TINKER, P.B. (eds.). *Endomycorrhizas*. London, Academic press, p.511-526.

LOPES, E.S.; SIQUEIRA, J.O. & ZAMBOLIM, L. 1983. Caracterização das micorrizas vesicular-arbuscular (MVA) e seus efeitos no crescimento das plantas. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*, 7 (1): 1-19.

PHILLIPS, J.M. & HAYMAN, D.S. 1970. Improved procedure for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizai fungi for rapid assessement for infection. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 55: 158-161.

POWELL, C.L. 1977. Mycorrhizas in Hill Country soils. II. Effects of several mycorrhizal fungi on clover growth in sterile soils. *Nature*. 264: 436-438.

SAIF, S.R. 1987. Growth response of tropical forage plant species to vesicular-arbuscular mycorrhizal. I. growth, mineral uptake and mycorrhizal dependency. *Plant Soil*, 97: 25-35.

SALINAS, J.G.; SANZ, J.I. & SIEVERDING, E. 1985. Importance of VA mycorrhizal for phosphorus supply to pasture plants in tropical oxisols. *Plant Soil*, 84: 347-360.

SANO, S.M. 1984. Influência de endomicorrizas nativas do cerrado no crescimento de plantas. *Rev. Bras. Ciênc. Solo*. 8(1): 25-29.

SIQUEIRA, J.O. 1983. *Nutritional and edaphic factors affecting spore germination, germ tube growth, and root colonization by the vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi.* Gainesville, University of Florida. Tese de doutorado.

TEDESCO, J.M. 1982. *Extração simultânea de N, P, K, Ca e Mg em tecido de plantas por digestão com* H_2O_2 - H_2SO_4. Porto Alegre, UFRGS, 23p. (Informativo Interno, 1).

ZAMBOLIM, L. & SIQUEIRA, J.O. 1985. *Importância e potencial das associações micorrízicas para a agricultura.* Belo Horizonte, EPAMIG, 36p. (Documentos, 26).

CDD: 583.3204183

INFLUÊNCIA DO SOMBREAMENTO SOBRE O CRESCIMENTO DE MUDAS DE COPAÍBA (*COPAIFERA MULTIJUGA* HAYNE) E CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA NAS FOLHAS[1]

Vania Palmeira Varela[2]
Maria das Graças G. Vieira[2]
Zilvanda L. de Melo[2]

*RESUMO – Este trabalho foi desenvolvido para avaliar a influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de Copaíba (*Copaifera multijuga *Hayne)e concentração de clorofila nas folhas. A semeadura foi efetuada em caixas de madeira e posteriormente foi feito o transplante das mudas para sacos de polietileno, utilizando-se como substrato uma mistura de areia e barro na proporção de 2:1. Testaram-se três diferentes níveis de sombreamento. Os níveis de 30, 50 e 70% foram obtidos por meio de telas de poliolefinas de cor preta. Foi empregado o delineamento de blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas; os níveis de sombreamento constituíram as parcelas e os períodos de avaliação das mudas as subparcelas. Após 30, 60, 90 e 120 dias de permanência das mudas no viveiro, procederam-se as avaliações do crescimento e teor de clorofila. O teor de clorofila expresso em mg/g de MF foi analisado apenas numa planta de cada subparcela por sombreamento. Foram obtidos os seguintes resultados: As mudas avaliadas com 30 dias de permanência no viveiro já haviam atingido o tamanho considerado ideal para o plantio no campo que é de 25 a 30 cm. Os níveis de sombreamento estudados não influenciaram o crescimento das mudas em altura, área foliar, matéria seca da parte aérea e do sistema radicular e razão de área foliar. As mudas cultivadas sob sombreamento de 30% apresentaram menor teor de clorofila a nos períodos de 30 e 90 dias quando comparadas com as produzidas sob sombreamento de 50% e 70%. Sob 70% de sombreamento houve uma tendência de estabilização do teor de clorofila*

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Alameda Cosme Ferreira, 1756, Manaus-AM.

a, b e total nas folhas a partir de 60 dias de avaliação. Os teores de clorofila a e total nas folhas de mudas cultivadas sob 70% de sombreamento e avaliadas com 30 dias apresentaram valores intermediários entre os valores observados nos sombreamentos de 30% e 50%.

PALAVRAS-CHAVE: Sombreamento, Clorofila, *Copaifera multijuga*, Crescimento.

*ABSTRACT – Influence of shading on growth seedlings of copaiba (*Copaifera multijuga *Hayne) and chlorophyll content of leaves. This study was undertaken with the intent of determining the effect of shading on growth and on leaf chlorophyll content of seedlings of copaiba (*Copaifera multijuga*). Seeds were planted in wooden boxes then transplanted to polyethylene bags. The soil mixture was sand and clay in the proportion 2:l. Three degrees of shading were tested 30, 50 and 70% using black plastic screens. The tested plants were randomly distributed within a subparcel scheme, where in the shade levels constituted the parcels and the length of time exposed to each shade level constituted the subparcels. Lengths of exposure were 30, 60, 90 and 120 days. After these lengths of time the measurements of growth and leaf chlorophyll content were made. The chlorophyll content, expressed as mg/g of fresh matter, was measured in just one plant per subparcel of each shade treatment. After 30 days all seedlings had reached a size considered ideal for transplanting to the field, i.e. 25-30 cm. The shade levels had no effect on height, leaf area, above-ground dry weight, root-mass dry weight and leaf area ratio. For the growth periods of 30 and of 90 days duration, the seedlings exposed to 30% shade had a lower chlorophyll a content than those exposed to 50% and 70% shade. Under 70% shade there was a tendency for chlorophyll content (a, b and total) to stabilize after 60 days. After 30 days exposure, the content of chlorophyll (a and total) under the 70% shade regime was between the values obtained under 30% and 50% shade.*

KEY-WORDS: Shading, Chlorophyll, *Copaifera multijuga*, Juvenile growth.

INTRODUÇÃO

A demanda cada vez maior por mudas de espécies florestais e a busca constante de melhor produtividade nos reflorestamentos têm reforçado a necessidade de estudos ecofisiológicos que indiquem a influência de fatores ambientais na distribuição,sobrevivência e desenvolvimento de espécies e que auxiliem na compreensão de seu papel no ecossistema. Além desta importância vale ressaltar que o êxito no plantio de espécies florestais, quer

seja com finalidade econômica ou conservacionista, depende do conhecimento prévio de suas características silviculturais e exigências ecofisiológicas nas diversas etapas do seu ciclo vital.

Dentre os fatores ecofisiológicos, a luz é dos pontos de grande importância na produção de mudas. Na floresta, a luz que atravessa o dossel florestal sofre mudanças consideráveis quanto à sua intensidade, duração e qualidade. Amo (1985), analisando essas mudanças no processo de regeneração e crescimento da floresta, concluiu que as diferenças de luz quanto à sua intensidade possui, nas condições naturais, efeito mais significativo no crescimento das plantas do que a sua qualidade, principalmente no que se refere ao acúmulo de matéria seca.

Gomes et al. (1978) analisaram a influência do sombreamento na formação das mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e observaram que o melhor desenvolvimento da planta em altura, diâmetro do colo, produção de matéria seca total, número de folhas e área foliar foi obtido quando não houve sombreamento.

Varela & Santos (1992), trabalhando com mudas de angelim pedra (*Dinizia excelsa)*, observaram maiores valores do peso de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular quando as mudas foram cultivadas sob 30 e 50% de sombreamento, enquanto que para sombreamento de 70% houve uma redução na altura.

Poggiani et al. (1992), analisando o efeito do sombreamento sobre o crescimento de mudas de *Piptadenia rigida, Schizolobium parahyba* e *Albizzia lebbeck,* observaram que essas espécies desenvolveram-se melhor em altura nas condições de sombreamento do que a plena luz. Constataram que as mudas de *P. rigida* apresentaram incrementos significativos de peso de matéria seca das folhas e da área foliar quando cultivadas sob 80% de sombra.

Analisando-se os trabalhos de literatura, verifica-se que vários parâmetros de crescimento têm sido utilizados para avaliar o comportamento das mudas de espécies florestais quanto a intensidade luminosa. A altura e o diâmetro do colo são as variáveis usadas com maior freqüência, pela facilidade de avaliação.

São ainda utilizados para avaliar o crescimento em resposta à luz: a produção de matéria seca, o alongamento e peso das raízes, a expansão da superfície foliar e as relações entre a biomassa das partes aérea e radicular. Além destas variáveis as características fotossintéticas são importantes na avaliação da qualidade das mudas.

Estudos sobre as características fotossintéticas de plantas herbáceas e lenhosas realizados por Boardman (1977) mostram que a intensidade de luz durante o crescimento afeta a morfologia da folha, estrutura dos cloroplastos e fotossíntese. Esse autor observou que as folhas de sombra apresentam maior concentração de clorofila (mg/g) do que as folhas de sol; porém se o conteúdo for expresso por unidade de área foliar a concentração é menor nas folhas de sombra.

A "copaíba" *(Copaifera multijuga)*, segundo Loureiro et al. (1979), é uma árvore grande com casca lisa distinta das espécies do mesmo gênero pela especial forma de seus folíolos e pelo agradável perfume da madeira (forte odor de cumarina). O óleo-resina produzido no fuste é empregado como produto medicinal e como combustível na iluminação caseira. A madeira é usada na construção civil e na carvoaria.

Diante da carência de informações relativas ao desenvolvimento dessa espécie e da importância da luz na qualidade das mudas, o presente trabalho foi proposto para avaliar o crescimento e o teor de clorofila nas folhas de mudas de copaíba *(Copaifera multijuga)* cultivadas sob diferentes níveis de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de estudo

O presente experimento foi instalado no viveiro de produção de mudas da Reserva Adolfo Ducke, localizada no Km 26 da Rodovia AM-010, no período de agosto a dezembro de 1991. A Reserva está compreendida entre as coordenadas geográficas de 03°00'00" - 03°08'00"S, 59°52'40" - 59°58'00"W.

O clima local é classificado pelo sistema de Köppen como sendo do tipo Afi, a temperatura média para o mês mais frio nunca é inferior a 18°C, a precipitação média anual é de 2000 mm e ocorrem duas estações distintas: a chuvosa estendendo-se de novembro a maio e a seca de junho a outubro (Ribeiro 1976).

Semeadura e análise de dados

As sementes de Copaíba foram procedentes da Reserva Ducke e coletadas em 26 de julho de 1991. A semeadura foi realizada em caixas de madeira de 100 x 47 x 21 cm, contendo areia lavada como substrato, sob galpão coberto com telhas transparentes.

Para formação das mudas, utilizaram-se sacos de polietileno preto com 16,5 cm de diâmetro por 28,5 cm de altura e uma mistura de areia e barro na proporção de 2:1. Dez dias após o transplante para os recipientes, procedeu-se o transporte e a distribuição das mudas nos canteiros.

Foram utilizados três níveis de sombreamento: S_1=30%, S_2=50% e S_3=70% obtidos com telas de náilon de cor preta (sombrite). As telas recobriam porções superiores e laterais de armações de madeira de 5,0 x 1,0 x 0,5 m.

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com parcelas subdivididas, utilizando-se duas repetições de 30 mudas por tratamento. As parcelas foram constituídas pelos tipos de sombreamento e as sub-parcelas pelos períodos de avaliação.

Aos 30, 60, 90 e 120 dias após a permanência das mudas nos canteiros foram avaliadas em 6 plantas tomadas ao acaso por repetição em cada tratamento as seguintes características:

Altura total (cm) avaliada até a inserção da última folha com uma régua milimetrada.

Área foliar (cm^2)foi avaliada através de um medidor de área foliar portátil LI-Cor Mod. 3000A.

Peso da matéria seca (g) da parte aérea, do sistema radicular e total - as mudas foram seccionadas em duas partes (aérea e sistema radicular),

colocadas para secar em estufa a 75 °C por 48 horas e posteriormente pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g para determinação do peso.

A Razão de área foliar foi avaliada pela relação entre a área foliar e peso da matéria seca total.

Determinação do teor de clorofila

Aos 30, 60, 90 e 120 dias após a permanência das mudas nos canteiros foram retirados discos foliares de folhas maduras de cada planta tomada ao acaso por repetição em cada sombreamento, para análise de clorofila. O teor de clorofila foi determinado a partir de 5 discos foliares, tomados ao longo da nervura principal, pesando aproximadamente 0,011 g e a extração foi feita em acetona 80%. Adicionou-se ao meio de extração $MgCO_3$, a fim de evitar a feofitinização. A separação do extrato dos detritos foi realizada mediante centrifugação por 5 minutos, com duas ressuspensões, e o volume completado até 10 ml. A quantificação da clorofila foi feita por espectrofotometria com leituras a 663 e 645 nm e os cálculos de mg de clorofila por g de peso da matéria fresca do tecido foliar foram baseados nas equações de Arnon (1949).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do crescimento

As médias de altura, área foliar, matéria seca da parte aérea, sistema radicular e razão de área foliar de mudas de copaíba *(Copaifera multijuga)* obtidas após 30, 60, 90 e 120 dias de permanência no viveiro, encontram-se na Tabela 1. Analisando-se o crescimento em altura, verifica-se que as mudas avaliadas com 30 dias já haviam atingido o tamanho considerado ideal para o plantio no campo que é de 25 a 30 cm. A permanência das mudas no viveiro por 60, 90 e 120 dias pode resultar em atraso nos programas de plantio e, conseqüentemente, poderá acarretar prejuízos financeiros.

Analisando-se os dados de área foliar das mudas de copaíba *(Copaifera multijuga)*, na Tabela 1, observa-se que com 60 dias foi obtido valor estatisticamente superior quando comparado com 30 dias e que não foram

constatadas diferenças significativas entre os períodos de 60, 90 e 120 dias. A razão de área foliar das mudas com 30 dias apresentou melhor resultado quando comparado com as mudas obtidas com 90 e 120 dias. Verifica-se também que não foram observadas diferenças significativas na razão de área foliar entre os períodos de 90 e 120 dias.

Com relação aos resultados de matéria seca da parte aérea verifica-se que aos 90 e 120 dias de permanência das mudas no viveiro foram observados valores estatisticamente superiores quando comparados com 30 dias. As mudas obtidas após 120 dias de permanência no viveiro mostraram que os dados de matéria seca do sistema radicular foram estatisticamente superiores aos demais períodos (Tabela 1). Varela & Santos (1992), entretanto, observaram para angelim pedra *(Dinizia excelsa)* que a matéria seca da parte aérea e do sistema radicular não foram influenciadas pelos períodos nos quais as mudas permaneceram no viveiro. Pode-se supor, com base nestes resultados, que provavelmente esta espécie tenha uma taxa de crescimento inicial mais lenta do que a copaíba *(Copaifera multijuga)*.

Tabela 1 - Médias de altura, área foliar, matéria seca da parte aérea, sistema radicular e razão de área foliar obtidas após 30, 60, 90 e 120 dias de permanência das mudas no viveiro.

Período (dias)	Altura (cm)	Área foliar (cm^2/planta)	Matéria seca (g)		Razão de área foliar (dm^2/g)
			Parte aérea	sistema radicular	
120	51.10a	84.16ab	1.20a	0.080a	42.85c
90	45.93ab	85.56ab	1.10a	0.62b	50.09c
60	43.80b	91.55a	1.01ab	0.42b	60.54ab
30	36.95b	59.95b	0.68b	0.24c	66.03a
F	23.71**	7.79**	22.09**	101.94**	28.02**
CV(%)	6.63	15.24	11.90	10.61	8.86
DMS	7.18	29.77	0.24	0.13	11.82

* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 1% probabilidade, pelo teste do Tukey.
** Significativo ao nível de 1% de probabilidade,pelo teste F.
CV(%) = Coeficiente de variação em percentagem.
DMS = Diferença minima significativa.

As médias dos dados de altura, área foliar, matéria seca da parte aérea e do sistema radicular, e razão de área foliar das mudas de copaíba *(Copaifera*

multijuga) sob diferentes níveis de sombreamento, encontram-se na Tabela 2. Os valores de F referentes a interação sombreamento-período não revelaram diferenças significativas nos parâmetros avaliados.

Tabela 2 - Médias de altura. área foliar, matéria seca da parte aérea, sistema radicular e razão de área foliar das mudas obtidas em função do sombreamento.

Sombreamento	Altura (cm)	Área foliar (cm^2/planta)	Matéria seca (g)		Razão de área foliar (dm^2/g)
			Parte aérea	sistema radicular	
30%	44.34	79.71	0.955	0.586	54.43
50%	45.85	87.81	1.112	0.541	55.20
70%	43.15	73.39	0.927	0.486	54.80
Fs	1.76ns	2.83ns	4.57ns	1.30ns	0.11ns
Fsp	0.90ns	0.55ns	0.66ns	0.54ns	1.06ns
CV(%)	6.49	15.14	13.25	23.11	6.06
DMS	–	–	–	–	–

* n.s. não significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

Analisando-se os resultados de altura constantes na Tabela 2, observa-se que não foram encontradas diferenças significativas entre os níveis de sombreamento testados. Resultados semelhantes foram observados (Pedroso & Varela s.d.) para mudas de sumaúma *(Ceiba pentandra)* produzidas sob 0%, 30%, 50% e 70% de sombreamento. Entretanto, maior desenvolvimento em altura foi observado por Sturion (1980) nas mudas de *Prunus brasiliensis* produzidas sob 30% e 60% de sombreamento em relação àquelas produzidas sem sombreamento.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os pesos de matéria seca da parte aérea das mudas produzidas sob 30%, 50% e 70% de sombreamento. Os valores de peso de matéria seca do sistema radicular obtidos para mudas conduzidas nestes sombreamentos não diferiram significativamente entre si (Tabela 2). Varela & Santos (1992), no entanto, observaram que as mudas de angelim pedra *(Dinizia excelsa)* produzidas sob 30% e 50% de sombreamento apresentaram peso de matéria seca da parte aérea e do sistema radicular superiores àquelas produzidas sob 70%. Poggiani et al. (1992) também observaram que a plena luminosidade, em todas espécies estudadas, provocou um nítido aumento em relação ao peso de matéria seca do sistema radicular.

Os dados de área foliar e razão de área foliar das mudas de copaíba *(Copaifera multijuga)* em função dos níveis de sombreamento estão apresentados na Tabela 2. Observa-se que não ocorreram diferenças significativas nestas variáveis entre os níveis de sombreamento testados. Ferreira (1977), entretanto, observou que a área foliar e a razão de área foliar das mudas de guapuruvu *(Schizolobium parayba)* produzidas sob 70% de sombreamento foram significativamente maiores do que sob níveis de sombreamento mais baixos. Analisando-se o comportamento da copaíba *(Copaifera multijuga)* observa-se, do ponto de vista adaptativo, que ela responde indiferentemente aos níveis de sombreamento estudados.

Teor de clorofila nas folhas

Na Figura 1 são apresentados os valores da concentração de clorofila a nas folhas de copaíba *(Copaifera multijuga)*, em diferentes períodos de avaliação, cultivadas em diferentes níveis de sombreamento. Ao nível de 30% de sombreamento ocorreu uma diminuição acentuada no teor de clorofila a nas folhas entre 60 e 90 dias de avaliação, embora havendo um acréscimo no teor com 120 dias. As mudas cultivadas sob sombreamento de 30% apresentaram menor teor de clorofila a nas folhas nos períodos de 30 e 90 dias quando comparadas com as produzidas sob 50% e 70%.

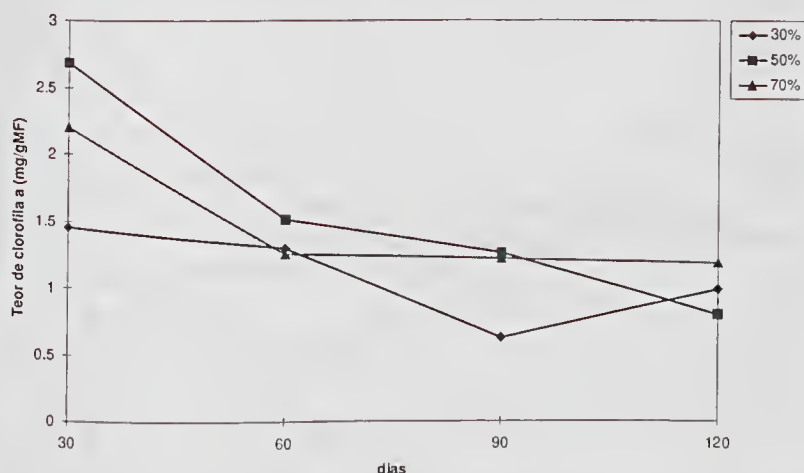



Figura 1 - Concentração de clorofila "a" nas folhas de copaíba (Capaifera multifuga), em diferentes períodos de avaliação, cultivados em diferentes níveis de sombreamento.

Observa-se que as folhas das mudas avaliadas com 60 dias apresentaram teor de clorofila a semelhantes nos sombreamentos de 30% e 70%. Este teor, sob 70% de sombreamento, foi intermediário entre os valores observados nos sombreamentos de 30% e 50% no período de 30 dias; havendo um decréscimo acentuado em 60 dias e a partir deste período houve uma estabilização no teor de clorofila. O teor de clorofila a analisado nas folhas das mudas cultivadas sob 50% dc sombreamento foi maior quando comparado com os sombreamentos de 30% e 70% nos períodos de 30, 60 e 90 dias de avaliação. Entretanto, este teor foi menor em 120 dias do que os teorcs observados nos sombreamentos de 30% e 70%. Provavelmente, o teor de clorofila a nas folhas de mudas cultivadas sob sombreamento de 50% diminui com a idade da panta e se estabiliza sob sombreamento de 70% a partir de 60 dias de avaliação.

Sob sombrcamento de 30%, conforme observa-se na Figura 2, o teor de clorofila b nas folhas apresentou um valor mais elevado com 60 dias e um valor inferior com 90 dias de avaliação. Observa-se também que o menor teor de clorofila b nas folhas ocorreu nas mudas cultivadas sob sombreamento de 30% com 90 dias quando comparado com os sombreamentos de 50% e 70%.

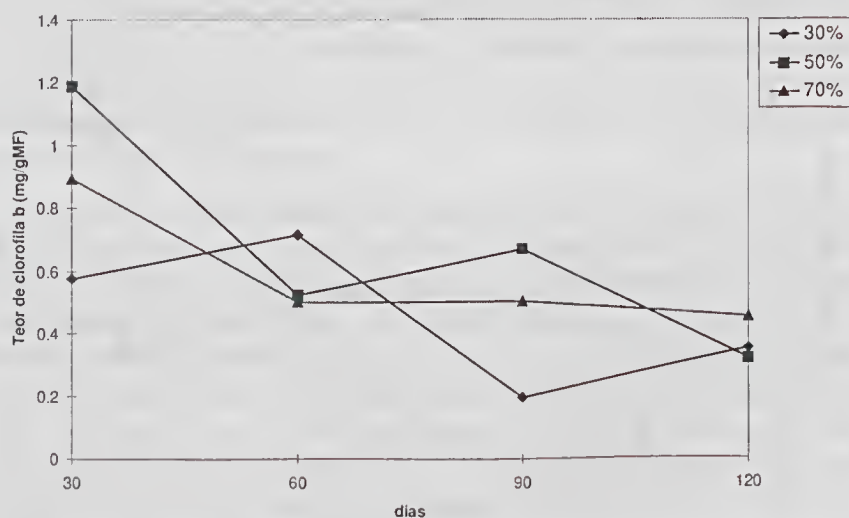



Figura 2 - Concentração de clorofila "b" nas folhas de copaíba (Copaifera multijuga), em diferentes períodos de avaliação, cultivados em diferentes níveis de sombreamento.

Nas mudas produzidas sob 70% de sombreamento houve uma tendência de estabilização do teor de clorofila b nas folhas a partir de 60 dias de avaliação. Observa-se neste sombreamento que o teor de clorofila b nas folhas apresentou valor intermediário entre 60 e 90 dias em relação aos sombreamentos de 30% e 50%.

O teor de clorofila b nas folhas de mudas cultivadas sob 50% foi maior com 30 dias de avaliação, havendo um decréscimo com 60 dias, um leve acréscimo com 90 dias e um teor menor com 120 dias. Nas mudas cultivadas sob sombreamento de 30% e 50% o teor de clorofila b nas folhas foi similar com 120 dias de avaliação e inferior ao apresentado sob 70% no mesmo período

A Figura 3 mostra os valores da concentração de clorofila total nas folhas de mudas de copaíba *(Copaifera multijuga)*, em diferentes períodos de avaliação, cultivadas em diferentes níveis de sombreamento. Observa-se que o teor de clorofila total nas folhas de mudas cultivadas sob 30% foi inferior com 30 dias de avaliação; o menor teor ocorreu com 90 dias e o menor decréscimo foi observado entre 60 e 90 dias.

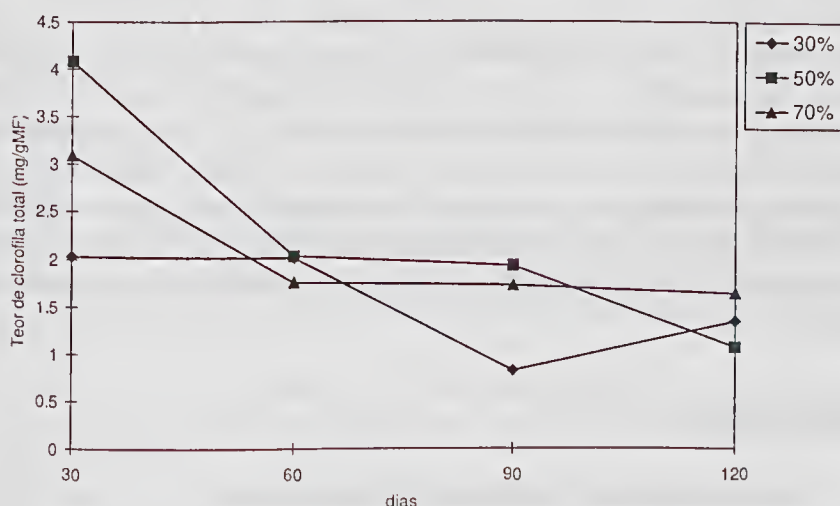



Figura 3 - Concentração de Clorofila total nas folhas de copaíba (Copaifera multijuga), em diferentes períodos de avaliação, cultivadas em diferentes níveis de sombreameto.

O teor de clorofila total nas folhas de mudas cultivadas sob 50% de sombreamento foi superior a todos os outros sombreamentos quando avaliado com 30 dias e inferior aos sombreamentos de 30% e 70% com 120 dias de avaliação.

Aos 30 dias de avaliação, o teor de clorofila total nas folhas de mudas cultivadas sob 70% de sombreamento apresentou valor intermediário entre os valores observados nos sombreamentos de 30% e 50%. Sob sombreamento de 70%, houve uma tendência de estabilização do teor de clorofila total a partir de 60 dias.

Os teores de clorofila total avaliados nas folhas de mudas cultivadas sob sombreamentos de 30% e 50% foram similares com 60 dias e 120 dias de avaliação, embora com 90 dias este teor tenha sido elevado sob sombreamento de 30%.

As plantas de sombra ou tolerantes são favorecidas em ambientes profundamente sombreados e segundo Whatley & Whatley (1982) apresentam cloroplastos maiores e maior clorofila nos cloroplastos como resultado de uma utilização mais eficiente de luz menos intensa. Kappel & Flore (1983) trabalhando com plântulas de *Prunus persica* observaram um acréscimo no teor de clorofila a, b e total expresso por unidade de área foliar ou peso com o aumento dos níveis de sombreamento. No presente estudo observou-se que o teor de clorofila a, b e total nas folhas de mudas cultivadas sob 50% apresentou uma tendência de superioridade, embora com algumas exceções, em relação aos sombreamentos de 30% e 70%. Com base nestes resultados sugere-se que esta espécie apresenta provavelmente um mecanismo adaptativo intermediário pois, se ela apresentasse característica de planta de sombra mostraria valores mais elevados nos teores de clorofila sob sombreamento mais intenso.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. O tempo de 30 dias é suficiente para a produção de mudas de Copaíba, uma vez que neste período as plântulas já atingiram o tamanho de 25 a 30 cm

considerado ideal para plantio no campo, podendo com isto reduzir os custos de produção de mudas.

2. Os níveis de sombreamento testados não influenciaram o desenvolvimento das mudas em altura, área foliar, matéria seca da parte aérea, sistema radicular e razão de área foliar. Porém, para os teores de clorofila a, b e total e no período de 30 dias, o sombreamento de 50% apresentou tendência de mostrar valores superiores em relação aos demais sombreamentos. Estes resultados parecem indicar que esta espécie apresenta um mecanismo adaptativo intermediário, sugerindo sua melhor adaptação ao nível de 50% de sombra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMO, S. R. 1985. Alguns aspectos de la influencia de la luz sobre el crescimento de estados juvenis de espécies primárias. In: GOMEZ-POMPA, A. & AMO, S. D. (eds.) *Investigaciones sobre la regeneracion de selvas altas en Veracruz*, México, Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bioticos Editora Alhambra Mexicana S.A., v. 2, p. 79-92.

ARNON, D. I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplast polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol.*, 52: 257-262.

BOARDMAN, N. K. 1977. Comparative photosynthesis of sun and shade plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 28: 355-77.

FERREIRA, M. G. M. 1977. *Efeito do sombreamento na produção de mudas de quatro espécies florestais*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 39p. Tese de mestrado.

GOMES, J. M.; FERREIRA, M. G. M.; BRANDI, R. M. & NETO, F. P. 1978. Influência do sombreamento no desenvolvimento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. *Árvore*, 2(1): 68-75.

KAPPEL, F. & FLORE, J. A. 1983. Effect of shade on photosynthesis, specific leaf weight, leaf chlorophyll content, and morphology of young peach trees. *J. Am. Hort. Sci.*, 108(4): 541-544.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. & ALENCAR, J. C. 1979. *Essências Madeireiras da Amazônia*. Manaus, INPA/SUFRAMA, v.1, 245p.

PEDROSO, S. G. & VARELA, V. P. (no prelo). Efeito do sombreamento no crescimento de mudas de sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn). *Rev. Bras. Sem.*

POGGIANI, F.; BRUNI, S. & BARBOSA, E. S. Q. 1992. Efeito do sombreamento sobre o crescimento das mudas de três espécies florestais. CONGRESSO NACIONAL DE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2. *Anais*. Campos de Jordão, 4: 564-569.

RIBEIRO, M. N. G. 1976. Aspectos climatológicos de Manaus. *Acta Amazon.*, 6(2): 229-233.

STURION, J. A. 1980. Influência da profundidade de semeadura, cobertura do canteiro e sombreamento na produção de mudas de *Prunus brasiliensis* Schott ex Spreng. *Bol. Pesq. Florest.* (1): 50-68.

VARELA, V. P. & SANTOS, J. 1992. Influência do sombreamento na produção de mudas de angelim pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). *Acta Amazon.*, 22(3): 407-411.

WHATLEY, J. M. & WHATLEY, F. R. 1982. *A luz e a vida das plantas*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 101p.

CDD: 574.52623
631.4

CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA EM SOLOS DE TERRA FIRME E VÁRZEA, EM UMA ÁREA DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA-AM[1]

José Jackson B. N. Xavier[2]
Iêda Leão do Amaral[2]
Angela Maria Imakawa[2]
Zilvanda Lourenço de O. Melo[2]
Ronaldo Ribeiro de Morais[2]
Mª Elizabeth A. Elias[2]
José Carlos Corrêa[3]

RESUMO – Tendo em vista a complexidade dos ecossistemas da região amazônica, justifica-se os estudos com o objetivo de correlacionar as densidades florísticas (vegetais superiores) com diferentes tipos de solos. O estudo foi realizado no Campo Experimental do Caldeirão, pertencente à EMBRAPA/ CPAA, em solos de terra firme (Latossolo Amarelo Álico a moderado textura argilosa), Podzólico Vermelho Amarelo Tb Álico a moderado textura média/ argilosa e de várzea (Gley Pouco Húmico). Os parâmetros avaliados foram as características físicas (densidade real e aparente, porosidade total, microporosidade, macroporosidade, porcentagem de agregados, umidade e granulometria) e químicas (matéria-orgânica, carbono orgânico e teores de C, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe) dos três tipos de solo, bem como o levantamento florístico. Os solos de terra firme mostraram-se mais bem drenados e arejados

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém-PA.

[2] Alunos do Curso de Pós-Graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e Fundação Universidade Federal do Amazonas (FUA).

[3] Professor, Curso de Pós-Graduação em Botânica, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e Fundação Universidade federal do Amazonas (FUA), Caixa Postal 487, CEP 69.011-970 Manaus, AM.

que o de várzea, porém com menos capacidade de retenção de água, apresentando características físicas mais favoráveis ao desenvolvimento da vegetação O solo da várzea, apesar de maior fertilidade, apresentou melhor estrutura e menor diversidade de espécies que os solos de terra firme. A diversidade florística não está diretamente ligada as propriedades físicas e químicas dos solos, pois houve uma inversão na densidade de espécies constatada nos três ambientes.

PALAVRAS-CHAVE: Levantamento florístico, Física e química dos solos, Várzea, Terra firme, Amazônia.

ABSTRACT – Given the complexity of ecosystems in the region, studies of the relationships between forest structure and different types of soils are needed. This study was made on the Campo Experimental do Caldeirão, belonging to EMBRAPA/CPAA, on the terra firme soils, Clayey Yellow Latisol a (Oxisols) and Sandy-Clayey Red Yellow Podzolic (Ultisols) and in varzea, Organic Matter Pour Gleysols (Inceptisols). The parameters considered were the physical (real and apparent density, total porosity, microporosity, macroporosity, percentage of aggregates, humidity and particle size distribution) and chemical (organic matter, organic carbon, and levels of C, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe) characteristcs of the three types of soil, and the forest structure. The soils of the terra firme forest were both much better drained and aerated than those of the varzea, while they had a lower water retaining capacity, thus showing a better structure and physical characteristics more suitable for plant growth. The varzea soil, despite its higher fertility, had a lower species diversity than the terra firme soils. The forest diversity is not directly related to physical and chemical properties of the soils, since there was an inverse relationship between the soil quality and the diversity in the three habitats.

KEY WORDS: Forest composition, Physical and chemical soils characteristics, Varzea, Terra firme, Amazonia.

INTRODUÇÃO

A Amazônia não pode ser definida fisionomicamente como floresta alta, densa e úmida de terras baixas. O mais recente mapa de vegetação da Amazônia (Prance & Brown 1987, apud Daly & Prance 1989) indica que a floresta úmida de terra firme cobre somente cerca de 53% da região, e mesmo

dentro desta categoria quatro sub-tipos são reconhecidos. A área restante é coberta por vários tipos de florestas de transição sazonal, savanas e bosques de savanas, florestas em solos arenosos, vários tipos de florestas inundadas e outros tipos de vegetação.

Na Amazônia, existem três principais categorias de vegetação: a primeira é uma floresta periodicamente inundada pela água branca (carregando sedimentos) do rio Amazonas, conhecida por "várzea"; a segunda é uma floresta inundada por rios de água preta (contendo ácidos húmicos dissolvidos), como do rio Negro, conhecida por "igapós"; o terceiro tipo de floresta é chamado "terra firme", isto é, terras elevadas que não estão sujeitas a inundações periódicas pelo sistema de grandes rios (Guillaumet 1987).

A vegetação é resultante da ação dos fatores ambientais sobre o conjunto interatuante das espécies que coabitam num espaço contínuo refletindo o clima, a natureza do solo, a disponibilidade de água e de nutrientes, assim como, fatores antrópicos e bióticos (Matteucci & Colma 1988).

O mapa geológico da Bacia do Amazonas não mostra os limites da Amazônia florística. As florestas se estendem conforme permitem o clima, os solos e outros contrastes edáficos (Daly & Prance 1989). Os mais ricos da Amazônia ocorrem ao longo dos rios barrentos que carream sedimentos erodidos das rochas vulcânicas e marinhas sedimentares dos Andes, ricas em elementos necessários para o crescimento das plantas (Nascimento & Homma 1984; Nelson s.d.).

Muitas espécies ocorrem em larga extensão ao longo do gradiente de elevação do rio, e muitas espécies de várzea podem ser encontradas também em terra firme (Worbes et al. 1992). Nas áreas alagáveis, a variação na composição de espécies é, também, uma função da tolerância da espécie aos níveis de inundação (Keel & Prance 1979).

Tendo em vista a complexidade dos ecossistemas da região amazônica, levantaram-se as hipóteses para verificar se a diversidade florística está correlacionada aos diferentes tipos de solos. Para isso, levaram-se em consideração as propriedades física e química do solo e o levantamento florístico das áreas estudadas.

O objetivo do trabalho foi tentar correlacionar os solos de terra firme (Latossolo Amarelo Álico a moderado textura argilosa e Podzólico

Vermelho amarelo Tb Álico a moderado textura média/argilosa) e de várzea (Gley Pouco Húmico) com a diversidade florística (vegetais superiores) desses ecossistemas.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da Área

Localização. A área estudada localiza-se no município de Iranduba-AM, margem esquerda à jusante do rio Solimões, distando 11 km da rodovia Cacau-Pirêra-Manacapuru, no ramal da Colônia Caldeirão e a 16 km do Porto de Cacau-Pirêra, entre as coordenadas geográficas 03°14'22" e 03°15'47" S e 60°13'02" e 60°13'50" W; no Campo Experimental do Caldeirão, pertencente a EMBRAPA-CPAA (Figura 1).

Clima. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Ami (EMBRAPA 1988/90) e Afi (Ribeiro 1976), conhecido como tropical quente úmido. Apresenta temperatura média anual de 27,7°C e 2.461 mm de chuva, com 80% da precipitação ocorrendo no período de outubro à maio (EMBRAPA 1987).

Solos. O campo experimental possui uma área de 187,63 ha, sendo 46,99% correspondendo aos Latossolos Amarelos, 26,87% aos Pdzólicos Vermelho-Amarelos, 19,88%, aos Gley Pouco Húmico, 5,09%, aos Solos Hidromórficos Indiscriminados e cerca de 1,17% são ocupados pelas águas internas (EMBRAPA 1987).

Os solos estudados foram: Gley Pouco Húmico, situado no ecossistema de várzea, Latossolo Amarelo Álico a moderado textura argilosa e Podzólico Vermelho Amarelo Tb Álico a moderado textura média/argilosa situados em terra firme (EMBRAPA 1987).

Vegetação. A vegetação estudada tem uma fisionomia variável, onde no Latossolo apresenta uma vegetação exuberante, com árvores emergentes como a "Cupiúba" (*Goupia glabra*), sub-bosque moderadamente denso, com dominância de "breus" (*Protium* spp.), "timbó" (*Derry* spp.) e regeneração

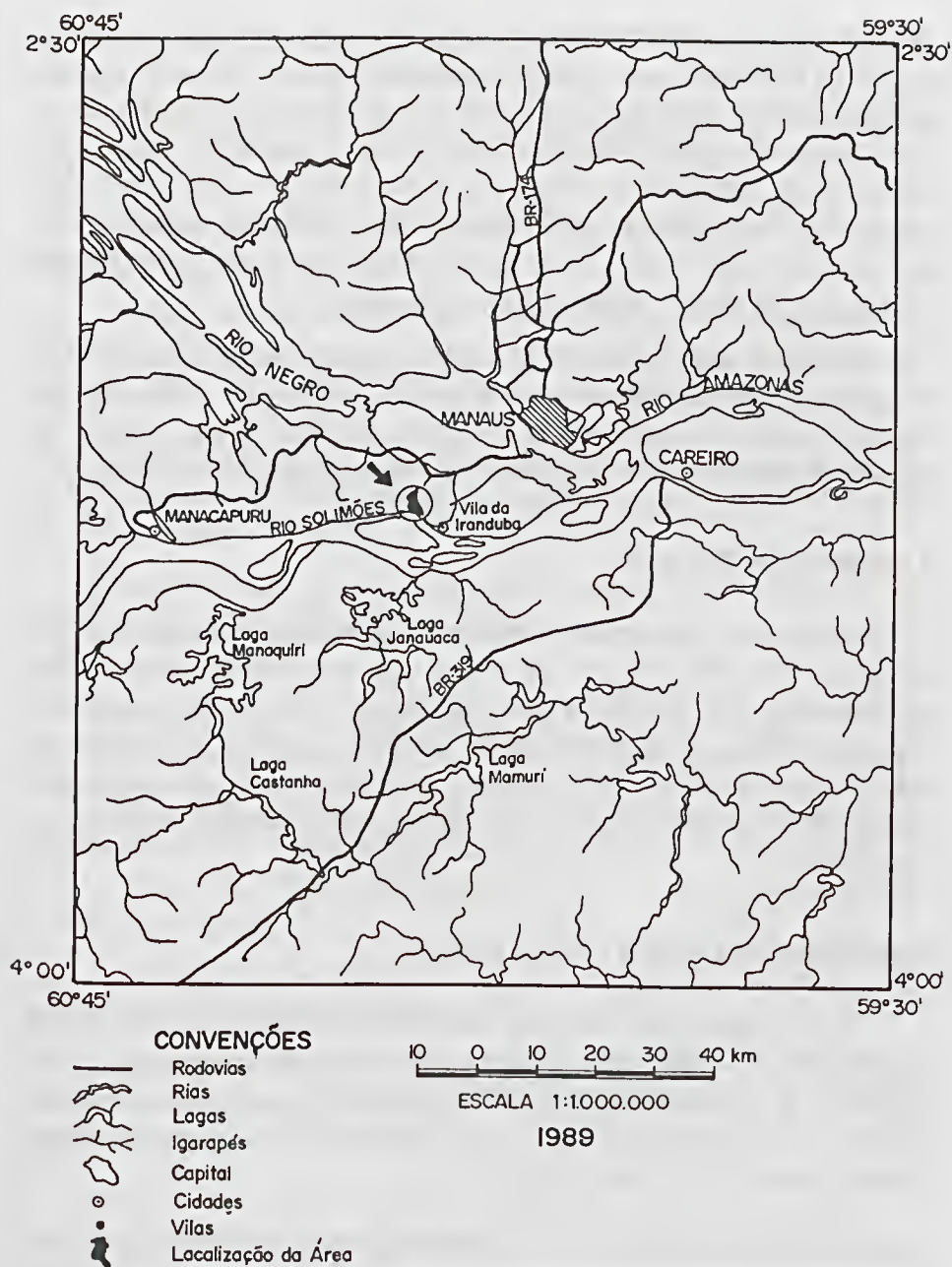



Figura 1 - Localização da área estudada no município de Iranduba-AM.

de palmeiras como: *Maximiliana* spp., *Astrocaryum* spp. Apresenta dominância de plantas herbáceas, como Maranthaceae, este tipo de vegetação é denominado por floresta densa de terra firme (Prance & Brown 1987). No Podzólico a fisionomia da vegetação modifica-se um pouco, é mais baixa, com menor densidade de espécies, área basal baixa e sub-bosque mais denso, com dominância de Melastomataceae, Bignoniaceae, Arecaceae (pequenas palmeiras) e herbáceas, estas com maior freqüência que no tipo anterior, onde se destacam as Heliconiaceas e as Maranthaceas.

O Gley é composto de uma vegetação menos exuberante, de baixa diversidade, com dominância de *Triplales* sp., *Bactris* sp. e *Astrocaryum jauary*. O sub-bosque é denso, porém não muito diversificado quanto ao número de espécies, sendo dominado praticamente por Heliconiaceae.

Levantamento Florístico

Para efetuar o levantamento florístico da área, foram marcadas parcelas de 10m x 10 m (100 m^2), uma em cada tipo de solo. Foram medidos todos os indivíduos com diamêtro a altura do peito (DAP) $\geq$ 5 cm, e coletadas amostras botânicas para identificação das espécies, realizada no Herbário do INPA. Após a identificação das espécies, procederam-se os cálculos da área basal (AB) e a determinação do número de indivíduos, famílias e espécies em cada parcela.

Caracterização Química e Física do Solo

Nas parcelas de 100 m^2, foram coletadas 9 amostras compostas de solo as quais foram submetidas às análises químicas no laboratório do CPAA/EMBRAPA, 9 amostras deformadas e 9 não deformadas para as análises físicas, nos laboratórios do INPA e CPAA/EMBRAPA, respectivamente, dos três tipos de solos especificados.

Análises Químicas dos Solos. As análises químicas do solo seguiram as recomendações e métodos preconizados pelo Manual de métodos de análises de solo (EMBRAPA 1979).

Foram determinados os teores de C, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe e Na; e o pH em H_2O e em KCl normal.

O carbono orgânico foi determinado pelo método WALKEY e BLACK (Osaki 1991).

A matéria orgânica foi determinada pela fórmula: M.O. = % C x 1,923 (Osaki 1991).

A capacidade de troca catiônica efetiva (CTCef) foi obtida pela soma dos teores de Ca, Mg, Al e K; e a saturação de Alumínio foi calculada pela fórmula: %AL = Al x 100 / CTCef, de acordo com Corrêa (1989).

Análises Físicas dos Solos. A Densidade Real foi obtida através do método do balão volumétrico e a Densidade Aparente (Global), através do método do torrão (EMBRAPA 1979).

Porosidade total foi obtida através da fórmula (Corrêa 1984; Kiehl 1979): PT (%) = (densidade real - densidade aparente) / densidade real x 100.

Microporosidade foi determinada pela "mesa de tensão", com o emprego de amostras com estruturas não deformadas (EMBRAPA 1979).

Macroporosidade foi obtida através de amostras não deformadas a tensões de 1/10 atm, pelo método da placa porosa descrita por Richards (1954, apud Corrêa 1986) e calculada pela diferença entre a porosidade total e a microporosidade.

Percentagem de agregados foi realizada através do método por via úmida-opção 2 (EMBRAPA 1979).

Umidade a 3/10, 10/10, 25/10, 50/10, 75/10, 110/10 e 150/10 de atmosfera. Utilizando o método "panela de pressão" com placa de cerâmica (EMBRAPA 1979).

Granulometria: foram separadas areia grossa e areia fina através de tamização, usando-se peneiras de malha 0,2 e 0,005 mm, respectivamente.

A argila foi separada pelo método de pipeta modificada (EMBRAPA 1979). O silte foi obtido pela diferença.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análises Físicas dos Solos

Porosidade Total, Macro e Microporosidade. Constata-se que no solo de várzea (Figura 2),que o volume de microporos é bem maior que nos demais solos. Em relação a macroporos, o volume é maior nas camadas superficiais, até 20 cm de profundidade e, a partir desse ponto, o volume é praticamente o mesmo.

Com essas constatações, para as áreas estudadas, podemos afirmar que os solos de terra firme são mais bem drenados e arejados que o de várzea, porém, com menos capacidade de retenção de água. Por outro lado, os números da Tabela 1, no que se refere à porosidade total, indicam que os solos de terra firme são mais arenosos que os de várzea.

Tabela 1 - Valores médios de porosidade total, microporosidade e macroporosidade dos solos de várzea (1) e de terra firme (Latossolo - 2 e Podzólico - 3), no Município de Iranduba-AM.

Profundidade	Microporos			Macroporos			Porosidade Total		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0 - 20	44,94	34,47	29,89	14,24	13,30	15,64	59,18	47,77	45,53
20 - 40	48,47	35,61	35,02	6,78	10,64	9,55	55,25	46,25	44,57
40 - 60	46,28	37,19	35,16	6,95	8,44	7,46	53,23	45,63	42,62

Entre os solos de terra firme, o Podzólico é mais arenoso que o Latossolo, no entanto, na camada superficial, até 20 cm de profundidade, o Podzólico tem maior volume de macroporos, portanto retém menor quantidade de água, de acordo com Kiehl (1979).

Distribuição e Tamanho dos Agregados. A distribuição dos tamanhos dos agregados dos três tipos de solos especificados (Tabela 2, Figura 3), mostraram que nos solos de várzea houve uma predominância de agregados com diâmetro inferior a 0,5 mm, o que não foi evidenciado nos solos restantes. Nestes solos, a predominância foi de agregados com diâmetro superior a 1,0 mm. O comportamento dos agregados em relação a profundidade, da coleta variou somente entre os solos de várzea, onde foi registrada

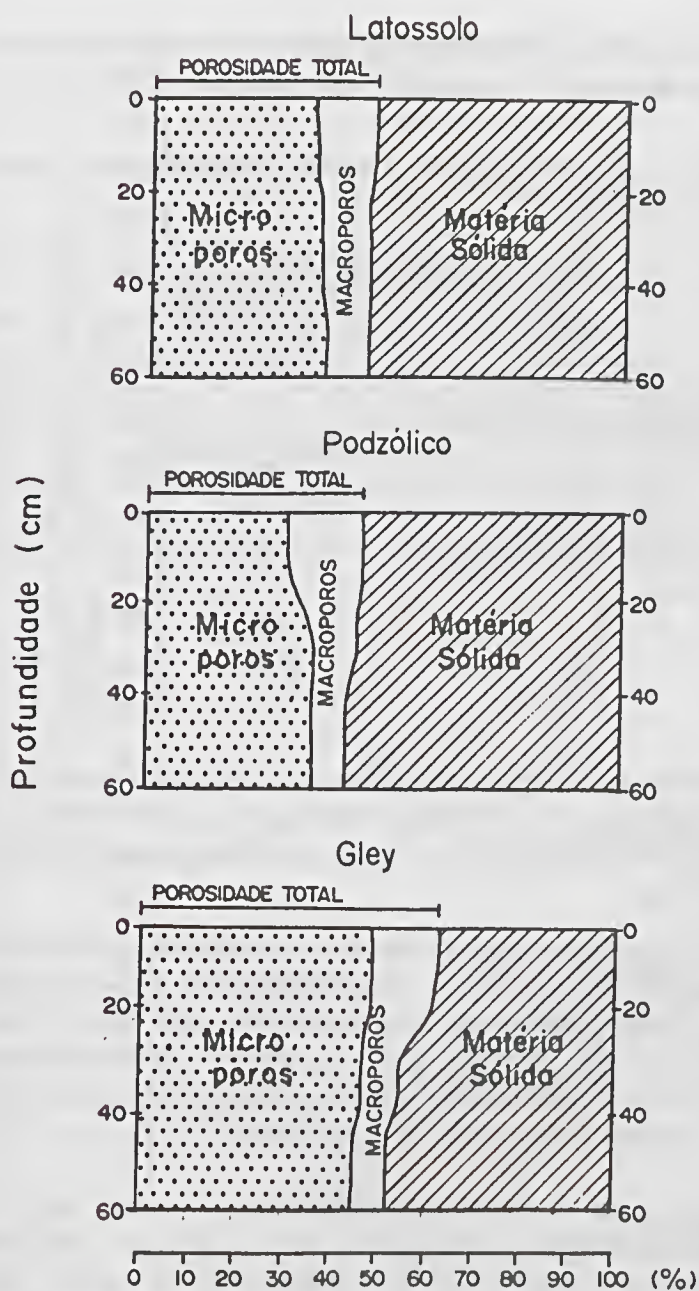



Figura 2 - Diagrama físico, volumétrico em 3 tipos de solos, no município de Iranduba-AM.

uma tendência de queda na percentagem de agregados da menor para a maior profundidade com exceção dos agregados inferiores a 0,25 mm.

Tabela 2 - Distribuição das diferentes classes de tamanho de agregados, de três diferentes solos, no Município de Iranduba-AM.

Classes de tamanho dos agregados	Solos e profundidade em (cm)								
	Várzea[1]			Terra firme					
				I[2]			II[3]		
	0–20	20–40	40–60	0–20	20–40	40–60	0–20	20–40	40–60
4 – 2	5,6	1,9	0,41	76,2	56,9	33,5	60,3	44,3	29,9
2 – 1	14,2	10,5	4,6	20,7	30,2	35,4	29,9	38,3	36,8
1 – 0,5	11,6	11,8	7,41	0,6	5,1	15,4	2,7	7,0	14,6
0,5 – 0,25	10,9	12,8	9,7	0,5	2,8	7,4	1,7	3,6	8,9
< 0,25	57,7	63,0	77,9	2,0	5,0	8,3	5,4	6,8	10,1

1 - Gley Pouco Húmico
2 - Podzólico
3 - Latossolo

Comportamento semelhante se registrou somente a partir dos agregados maiores que 2,0 mm, pertencentes aos solos Latossolo e Podzólicos; nas demais classes, a situação foi inversa, ou seja, aumentou da menor para a maior profundidade.

Em relação aos três solos analisados e a distribuição dos agregados, constata-se que os solos de várzea são mais limitados para o uso agrícola que os outros, principalmente pelo movimento de água, arejamento e permeabilidade. Esses fenômenos físicos limitam o desenvolvimento do sistema radicular das plantas e dificultam o manejo do solo, concordando, assim, com a relação apresentada por Moniz (1975).

Granulometria. A análise granulométrica dos solos de várzea e terra firme (Tabela 3), mostra o solo Gley como franco siltoso, o Latossolo, como franco argilo arenoso e o Podzólico como franco arenoso (de acordo com o "Triângulo para classificação das classes texturais do solo", adotado pela Sociedade Brasileira de Ciências do Solo).

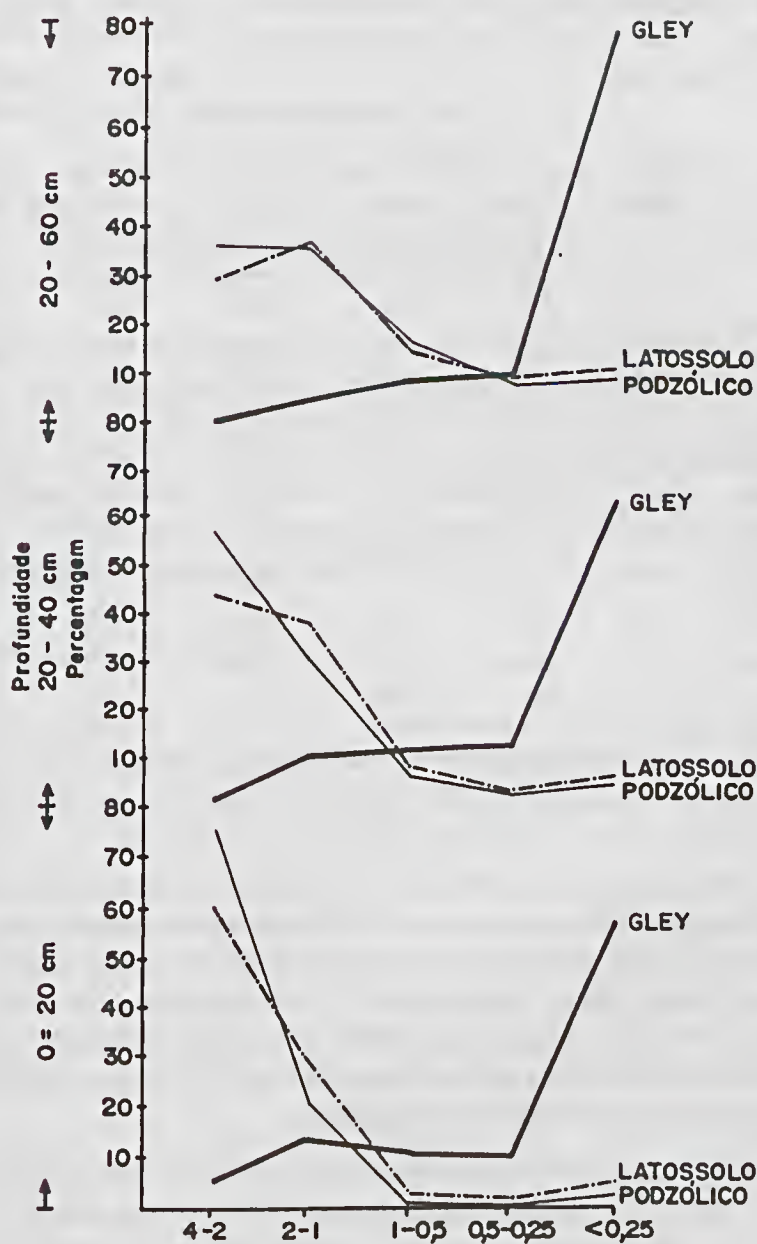



Figura 3 - Distribuição dos agregados de três tipos de solos diferentes no município de Iranduba-AM.

Tabela 3 - Análise granulométrica dos solos de várzea e terra firme, no Município de Iranduba.

Solo	Profundidade (cm)	Composição granulométriea (%)				Classes Texturais
		Areia		Silte	Argila em H_2O	
		Grossa	Fina			
		2,0 – 0,20 mm	0,20 – 0,5 mm	0,05 – 0,002 mm	0,002 mm	
Gley pouco húmico	0 – 20	0,40	6,12	68,05	25,42	Franeo Siltoso
	20 – 40	1,10	11,47	67,04	20,38	
	40 – 60	1,06	14,24	62,49	22,22	
Latossolo amarelo álieo a moderado textura argilosa	0 – 20	42,72	21,44	12,30	23,52	Franco Argilose Arenoso
	20 – 40	37,30	17,97	13,84	30,87	
	40 – 60	32,05	18,41	9,51	40,02	
Podzólieo vermelho Tb álieo a moderado textura média argilosa	0 – 20	49,80	19,95	10,74	19,90	Franeo Arenoso
	20 – 40	39,68	19,56	12,42	23,32	
	40 – 60	30,60	20,89	12,41	36,10	

Curva Característica de Umidade do Solo. No Latossolo e no Podzólico as maiores amplitudes de variação de teor de umidade ocorreram entre 0,3 a 1,0 atm. Corrêa (1984) observou que essa amplitude de variação, para os mesmos tipos de solo, ocorreu entre 0,1 a 1,0 atm. A tendência a horizontalidade da curva iniciou-se apartir de 1,0 atm, explicando que, a partir desse ponto, há uma menor disponibilidade de água para as plantas, principalmente nas profundidades de 0-40 cm.

No solo de várzea observam-se três variações de amplitudes, a primeira entre 0,3 a 1,0 atm, com acentuado declínio, a segunda, de 1,0 a 7,5 atm, com declínio mais moderado. A partir de 7,5 atm, verificou-se a horizontalidade da curva, com inversão dos pontos de profundidade 0-40 cm em relação aos solos anteriormente discutidos.

Densidade Aparente. O comportamento dos solos amostrados indicou aumento da densidade aparente de acordo com a profundidade. A densidade aparente do solo Gley foi inferior aos demais solos. O Latossolo foi inferior ao Podzólico, com exceção na profundidade de 20-40 cm.

O Latossolo e o Podzólico em relação ao Gley, apresentam maiores restrições ao desenvolvimento das plantas, menor estruturação e porosidade total, observando-se o mesmo comportamento no Latossolo em relação ao Podzólico. Essas constatações foram definidas por Kiehl (1979).

Densidade Real. A densidade real, para os três tipos de solo, mostrou-se de forma homogênea com poucas variações entre as profundidades de 0-20 a 20-40 cm, com exceção da profundidade 40-60 cm, onde houve variação inversa entre os solos Latossolo e Podzólico. Os valores de densidade real não indicam influência direta no desenvolvimento de plantas e conforme Kiehl (1979), os valores encontrados aproximam-se da densidade real padrão de 3,0 g/cm^3, encontrada nas regiões tropicais e subtropicais.

Análises Químicas dos Solos

Matéria Orgânica. Os valores de N para todos os solos (Tabela 4), foram classificados de nível médio, de acordo com Kiehl (1979). A percentagem de Carbono foi considerada baixa para o Gley e alta para o Podzólico e o Latossolo. A matéria orgânica teve comportamento semelhante ao nitrogênio.

Tabela 4 - Resultados analíticos dos solos de várzea e terra firme, no Município de Iranbuba.

Solo	Profundidade (cm)	%			C/N
		N	C	M.O.	
Gley	0 – 20	0,14	0,61	1,05	4,3
	20 – 40	0,09	0,47	0,79	5,2
	40 – 60	0,08	0,35	0,60	4,4
Latossolo	0 – 20	0,13	2,86	4,92	22,0
	20 – 40	0,11	2,30	3,97	20,9
	40 – 60	0,10	1,66	2,85	16,6
Podzólico	0 – 20	0,11	3,14	5,39	28,5
	20 – 40	0,10	2,40	4,13	24,0
	40 – 60	0,09	1,57	2,70	17,4

Na relação C/N observou-se que o teor de N praticamente não se alterou entre os solos estudados, ocorrendo o mesmo com o teor de C. A relação C/N para o solo Gley foi inferior ao Latossolo e ao Podzólico, conseqüentemente, o solo Gley apresenta uma melhor eficiência na disponibilidade de nitrogênio para as plantas. Esse fato pode ser enfatizado pela quantidade de liteira apresentada (Tabela 5), pois, quando se adiciona ao solo restos de cultura de uma C/N muito alta, ocorre competição entre microorganismos e plantas pelo N disponível (Malavolta 1976).

Tabela 5 - Caracterização florística de uma área de $100m^2$ nos solos de várzea e terra firme, no Município de Iranduba.

Tipo de solo	Número de Indivíduos	Número de Famílias	Número de Espécies	DAP (cm)	AB (m^2)	Leteira Peso Seco (kg)
Gley (Várzea)	20	08	11	260,918	0,4320	46,31
Latossolo (Terra Firme)	27	14	22	387,287	0,1887	49,63
Podzólico (Terra Firme)	28	11	15	233,386	0,1957	48,31

Alterações Químicas dos Solos. O pH em água variou de 4,01 a 4,83 (Tabela 6), considerando-se, por conseguinte, fortemente ácido. O teor de Alumínio foi maior no solo Gley, nas profundidades de 0-20 e 20-40, enquanto que, na profundidade de 40-60 foi inferior nos solos Latossolo e Podzólico. Verifica-se ainda que o teor de alumínio no Podzólico foi inferior ao Latossolo (Tabela 7).

A saturação de Al para os solos Gley foi considerada baixa, entretanto, para os solos Latossolo e Podzólico foi considerada muito alta, (EMBRAPA 1979; Osaki 1991).

No solo Gley o P foi superior aos demais solos estudados (Tabela 6), podendo ser considerado alto, enquanto que nos demais é considerado limitante, de acordo com EMBRAPA (1979). Para os elementos Ca, Mg, Mn, Fe e Zn considera-se o mesmo comportamento (Tabelas 6-7).

A CTCef apresenta-se baixa para os solos Latossolo e Podzólico (Tabela 7) e alta para o Gley (EMBRAPA 1979; Corrêa 1989; Osaki 1991).

Tabela 6 - Resultados das análises químicas dos solos de várzea e terra firme no Município de Iranduba-AM.

Solos	Profundidade (H2O)	pH (Kcl)	pH ppm	P	Mn p/m	Fe	Zn
	0 - 20	3,36	3,60	50,60	43,3	812,0	39,3
Gley	20 - 40	4,72	3,95	70,00	37,3	342,0	52,0
	40 - 60	4,83	3,98	71,60	32,6	309,3	48,0
	0 -20	4,12	3,99	2,00	2,00	276,0	53,0
Latossolo	20 -40	4,33	4,11	0,75	2,00	201,0	16,0
	40 - 60	4,38	4,16	1,00	2,00	63,0	34,0
	0 - 20	4,01	3,94	3,00	8,00	242,0	16,0
Podzólico	20 - 40	4,28	4,08	2,00	2,00	142,0	17,0
	40 - 60	4,30	4,13	0,75	2,00	116,0	11,0

Tabela 7 - Capacidade de troca catiônica efetiva (CTef), Saturação de Alumínio (%Al) e resultados das análises de Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Alumínio (Al) e Potássio (K) dos solos de várzea e terra firme no Município de Iranbuba-AM.

Solos	Profundidade	Ca^{+2}	Mg^{+2} Meq/100g	Al^{+3}	K^{+1}	CTCef Meq/100g	%Al
	0 - 20	7,40	4,11	0,74	89,30	12,48	5,93
Gley	20 - 40	7,83	4,51	0,69	78,60	12,23	5,64
	40 - 60	8,84	4,69	0,42	83,60	14,16	2,96
	0 -20	0,23	0,09	0,58	68,00	1,07	54,20
Latossolo	20 -40	0,19	0,10	0,61	31,50	0,92	66,30
	40 - 60	0,21	0,09	0,95	63,50	1,14	67,37
	0 - 20	0,20	0,20	0,54	77,00	1,13	47,78
Podzólico	20 - 40	0,25	0,16	0,56	54,50	1,11	50,45
	40 - 60	0,19	0,08	0,62	26,00	0,96	64,58

Caracterização Florística

No solo de várzea há uma menor densidade de indivíduos, diversidade de famílias e espécies e de liteira em relação aos outros solos (Tabela 5). Constataram-se, também, menores DAP e AB no solo Podzólico, e maiores no Latossolo, ficando o Gley na posição intermediária. Na Tabela 8 são apresentadas as famílias e espécies com DAP $\geq$ 5 cm, DAP e AB médios, assim como, a sua ocorrência nos diferentes tipos de solos estudados.

Tabela 8 - Relação das espécies coletadas com DAP ³ 5cm em diferentes solos, numa área do Município de Iranduba-AM.

Família	Espécie	DAP (cm)	AB (m^2)	Ocorrência		
				Latossolo	Podzólico	Gley
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	8,594	0,0058		X	
Annonaceae	*Bocageopsis multiflora*	14,467	0,0167	X		
Arecaceae	*Astrocaryum jauary* Mart. (Mart.) R.E. Fries	15,279	0,0018			X
"	*Astrocaryum mumbaca* Mart.	4,775	0,0018	X		
"	*Bactris* sp.	6,536	0,0027			X
Apocynaceae	*Tabernaemontana siplulitica* (L.F.) L.	5,061	0,0020			X
"	*Lacmelia arborescens* (Muell.) Arg.	4,934	0,0019		X	
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* D. Don	4,775	0,0018		X	
Burseraceae	*Protium brasiliensis* Engl. (Spreng.)	6,430	0,0032	X		
"	*Protium* sp. 1	22,314	0,0391	X		
"	*Protium* sp. 2	19,099	0,0286	X		
Celastraceae	*Goupia glabra* Aubl.	47,746	0,1790	X		
Cecropiaceae	*Cecropia* sp.	5,411	0,0063		X	
Connaraceae	*Raurea* sp.	5,013	0,0097	X		
Euphorbiaceae	Indeterminada	6,462	0,0033			X
Fabaceae	*Derrys* sp.	6,430	0,0032	X		
"	*Hymenolobium* sp.	19,130	0,0287		X	
Lauraceae	*Licaria macrophylla* (A.C. Smith)	7,294	0,0035			X
"	*Licaria* sp.	8,117	0,0052		X	
Lecythidaceae	Indeterminada	25,465	0,0509	X		
"	*Eschweilera amazonica* R. Knuth	22,287	0,0390	X		
"	*Eschweilera albiflora* A.P. DC.	7,427	0,0043		X	
"	*Eschweilera artropetialata* Mori	8,913	0,0062		X	
"	*Eschweilera* sp. 1	8,594	0,0058		X	
"	*Eschweilera* sp. 2	9,231	0,0067		X	
"	*Eschweilera* sp. 3	8,918	0,0062	X		
"	*Gustavia elliptica* Mori	5,029	0,0020	X		
Linaceae	*Hebepetalum humirifolium* (Planch.) Bth.	8,133	0,0054	X	X	

Família	Espécie	DAP (cm)	AB (m^2)	Latossolo	Podzólico	Gley
Melastomataceae	*Miconia* sp.	22,345	0,6392	X		
Menispermaceae	*Abuta* sp.	6,048	0,0029	X		
Mimosaceae	*Inga alba* Willd.	5,730	0,0026			X
"	*Pithecellobium cochleatum* (Willd.) Mar.	12,971	0,0132			X
"	*Pithecellobium* sp. 1	12,860	0,0130	X		
"	*Pithecellobium* sp. 2	16,106	0,0204	X		
Moraceae	*Helicostylis elegans* (March.) C.C. Berg.	4,777	0,0018	X		
Myrtaceae	*Eugenia lambertiana* DC.	9,899	0,0077	X		
Polygonaceae	*Triplaris surinamensis* Cham.	41,380	0,1345			X
"	*Triplaris* sp.	28,903	0,0656			X
Sapindaceae	*Matayba macrostylis* Radlk.	9.708	0,0074			X
Sapotaceae	*Ecclinusa abbreviata* Ducke	9,836	0,0076	X		
Sterculiaceae	*Theobroma sylvestris* Mart.	6.366	0,0032	X		
Tiliaceae	*Apeiba tibourban* Aubl.	6,621	0,0034			X
Vochysiaceae	*Vochysia* sp.	63.662	0,3183	X		
Violacea	*Leonia cymosa* Martius	5,411	0,0023		X	
"	*Leonia* sp.	4,775	0,0018		X	
"	*Paypayrola blanchetiana* Tul.	4,775	0,0018		X	

Mediante os resultados alcançados, supõem-se que as propriedades físicas do solo de várzea, discutidas anteriormente, influenciaram as diferenças apresentadas nas tabelas acima referidas.

As propriedades químicas não influíram positivamente na diversidade florística. Essa constatação pode ser observada em relação ao solo de várzea mais fértil, também discutido anteriormente, o qual apresentou menor densidade de espécies que os de Terra Firme.

Campbell et al. (1992), estudando uma área de várzea, no rio Juruá (AM), de diferentes idades, constataram que nas várzeas mais jovens, a densidade de espécies é menor que nas mais antigas, em virtude do período de inundação nessas áreas. Schubart (1983) cita que na Amazônia a floresta não vive do solo, mas sobre o solo.

CONCLUSÕES

Os solos de Terra Firme (Latossolo e Podzólico) apresentam características físicas mais apropriadas ao desenvolvimento da vegetação e com uma melhor estruturação.

Os solos de várzea apresentam uma fertilidade natural superior aos solos de Terra Firme (Latossolo e Podzólico), possuindo uma CTCef maior e uma porcentagem de Al^{+3} menor que os demais solos estudados.

A diversidade florística não está ligada diretamente as propriedades físicas e químicas dos solos, pois houve uma inversão na densidade de espécies constatada nos três ambientes estudados.

Uma das espécies da família Linaceae (*Hebepetalum humirifolium*) ocorreu em dois tipos de solos, Latossolo e Podzólico. Observou-se, também, que nenhuma espécie coletada em Terra Firme, ocorreu em Várzea, e vice-versa (Tabela 8).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Luiz Antônio de Oliveira pesquisador do INPA, pela concessão e facilidade do uso do Laboratório de Solos, assim como aos laboratóristas: Jonas de Oliveira Moraes, José Edivaldo Chaves, Raimundo Tavares e em especial ao Sandoval do Nascimento Morais pela ajuda imprescindível nas análises efetuadas. Agradecemos ainda aos mateiros da CPBO, José Lima dos Santos e José Guedes de Oliveira assim como aos Laboratoristas de Solos da CPAA/EMBRAPA pela análise de alguns parâmetros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPBELL, D.G.; STONE, J.L. & ROSAS JR., A. 1992. A comparison of the phytosociology and dynamics of three floodplain (várzeas) forest of known ages, Rio Juruá, Western Brazilian Amazon. *Bot. J.*, London, (108): 213-237.

CORRÊA, J.C. 1984. Características físico-hidrícas dos solos Latossolo amarelo, Podzólico vermelho amarelo e Podzol hidromórfico do Estado do Amazonas. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 3(19): 347-360.

CORRÊA, J.C. 1989. *Avaliação da degredação de pasto em um latossolo amarelo da Amazônia Central*. Piracicaba, Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, 111p. Tese de Doutorado.

DALY, D.C. & PRANCE; G.T. 1989. Brazilian amazon. In: CAMPBELL, D.G. & HAMMOND, H.D. (eds.). *Floristic inventary of tropical countries*. New York, New York Botanical Garden, 545p.

EMBRAPA. 1979. *Manual de métodos de análises de solo*. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS.

EMBRAPA. 1980. *Levantamento dilacerado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da Estação Experimental de Caldeirão de UEPAE, Manaus*. 22p. Relatório Técnico.

EMBRAPA. 1982. *Boletim Agrometereológico*. Manaus, EMBRAPA/UEPAE. (1987).

GRIMALDI, C.; SARRAZIN, M. et al. 1990. *Efeitos da vegetação e da ação do homem sobre a estrutura dos latossolos argilosos da Amazônia brasileira*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Departamento de Ecologia. 8p. Mimeografado.

GRIMALDI, C.; LUIZÃO, R.C.; CHAUVEL, A. (s.d.). *Pulsações no funcionamento hídrico e bioquímico dos solos num ecossistemas florestal amazônico*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Departamento de Ecologia, 2p. Mimeografado.

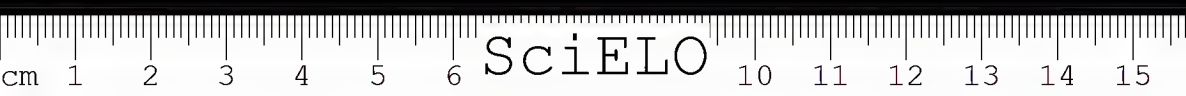
GUILLAUMET, J.L. 1987. Some structural and floristic aspect of the forest. *Experientia*, 43: 241-251.

KEEL, S.H. & PRANCE, G.T. 1979. Studies of the vegetation of a white-sand black-water igapó (Rio Negro, Brasil). *Acta Amazon.*, Manaus, 9: 645-655.

KIEHL, E. J. 1979. *Manual de edafologia*: relações solo-planta. São Paulo, Agronômica Ceres, 262p.

MALAVOLTA, E. 1976. *Manual de química agrícola*: nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo, Agronômica Ceres, 528p.

MATTEUCCI, S.D. & COLMA, A. 1988. *Metodologia para el studio de la vegetación*. Washington, OEA. 168p. (Série de biologia, 22).

MURPHY, J. & RILEY, J. R. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural Waters. *Anal. Chine. Acta*, Austerdam, 27: 31-36.

NASCIMENTO, C.N.B. & HOMMA, A.K.O. 1984. *Amazônia*: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém, EMBRAPA/CPATU, 282p.

NELSON, B.W. (s.d.) *Diversidade florística de ecossistemas amazônicos*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Coordenação de Botânica. 13p. mimeografado.

OSAKI, F. 1991. *Calagem & adubação*. 2 ed., Campinas, Instituto de Ensino Agrícola, 503p.

PRANCE, G.T. & BROWN JR., K.S. 1987. *The principal vegetation types of the Brazilian Amazon*. In: WHITMORE, T.C. & PRANCE, G.T. (eds.). *Biogeography and Quaternary history in tropical América*. Oxford, Clarendon Press, p.30-31.

REICHARDT, K. 1987. *A água em sistemas agrícolas*. São Paulo, Manole.

CDD: 581.5265

CARACTERIZAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA RESTINGA DE ALGODOAL — MARACANÃ, PARÁ, BRASIL[1]

Maria de Nazaré do Carmo Bastos[2]
Carlos Silva Rosário[2]
Luís Carlos Batista Lobato[2]

RESUMO — Na restinga e dunas da ilha de Algodoal, Estado do Pará, Brasil, foram reconhecidas seis tipos de formações vegetais, psamófila reptante, brejo herbáceo, campo entre dunas, dunas, campo arbustivo aberto e mata de restinga, descritas sob o ponto de vista fitofisionômico, e comparadas com as ocorrentes no litoral fluminense.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, Vegetação costeira, Dunas, Fitofisionomia.

ABSTRACT — Phytophysionomic description of the vegetation types of the Algodoal "restinga" and sand dunes, in the State of Pará, northern Brazil. Six types of formations were recognized in the area: "psamófila reptante," "brejo herbáceo," "campo entre dunas," "dunas," "campo arbustivo aberto" and "mata de restinga". These are described and compared with those formations known from the littoral of the state of Rio de Janeiro.

KEY WORDS: Amazon, Coastal vegetation, Dunes, Phytophysiognomy.

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará. Auxílio de Pesquisa do CNPq (proc. 40.1263-91.6).

[2] PR-MCT/CNPq.Museu Paraense Emílio Goeldi, Depart° de Botânica. Caixa Postal 399.CEP 66.017-970 Belém-PA.

INTRODUÇÃO

A região litorânea do Brasil apresenta grande diversidade de comunidades vegetais, reconhecida por diversos pesquisadores. Do ponto de vista florístico as restingas do sudeste e sul brasileiro são as mais bem estudadas, encontrando-se vários trabalhos que tratam de comunidades vegetais.

Ule (1967) foi o primeiro a tratar das comunidades vegetais de restinga do Brasil, fazendo referência à restinga de Cabo Frio, Rio de Janeiro.

Reitz (1961) descreveu a vegetação da zona marítima do Estado de Santa Catarina, agrupando as plantas de acordo com sua função ecológica.

Araújo & Henriques (1984), estudando as comunidades vegetais de todo o litoral fluminense, reconheceram 12 comunidades vegetais para essa restinga: halófila; psamófila reptante; "slack" de dunas móveis; "thicket" baixo de pós-praia; "thicket" de Myrtaceae; "scrub" de *Clusia*; "scrub" de Palmae; "scrub" de Ericaceae; brejo herbáceo; floresta periodicamente inundada; floresta permanentemente inundada e floresta seca.

Pereira (1990) tratou das comunidades vegetais da restinga de Setiba, Espírito Santo, descrevendo dez formações fisionomicamente distintas.

Waechter (1990) refere-se ao revestimento vegetacional da planície costeira sul-rio-grandense, organizando as comunidades de acordo com o porte e definindo três comunidades: arbóreas, arbustivas e herbáceas.

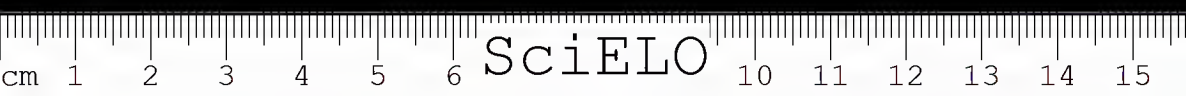
Poucos trabalhos no Nordeste possuem referências sobre restingas, destacando-se o de Lima (1960), que trata deste tipo de vegetação para Pernambuco, os de Pinto et al. (1984) e Esteves (1980), que descreveram o litoral nordeste da Bahia e o de Maceió, respectivamente.

Na região Norte as referências sobre restingas são ainda reduzidas, apresentando-se até o momento para o Pará, Braga (1979), que em sua subdivisão fitogeográfica da Amazônia denomina de restinga a vegetação que cresce em pequenas extensões das praias do litoral paraense. Para o litoral nordeste do Estado têm-se os trabalhos de Santos & Rosário (1988) que mencionam a existência de restingas diferentes fisionomicamente e fazem um levantamento da vegetação fixadora das dunas da ilha de Algodoal, Município de Maracanã, Pará, onde coletaram 171 espécies; Bastos (1988) que

descreve uma comunidade vegetal compostas por moitas de vegetais arbóreos e arbustivos, cuja espécie dominante é a *Humiria balsamifera,* intercaladas por um estrato herbáceo dominado por Cyperaceae, Gramineae e Eriocaulaceae, na restinga de Maiandeua, também pertencente ao município de Maracanã. Lisboa et al. (1992) referindo-se aos padrões de diversidade florística na reserva ecológica do Bacurizal, em Salvaterra, na ilha do Marajó, denominam de restinga a vegetação praiana da reserva. Esta restinga sofre influência indireta das águas do oceano Atlântico, notadamente nos meses de julho a dezembro, quando a estiagem é severa e as águas praianas de Salvaterra se tornam salgada; seu solo é arenoso e sua vegetação fisionomicamente assemelha-se àquelas das costas oceânicas e apresenta diversas espécies e gêneros citados para restinga do litoral amazônico.

Atualmente, áreas de dunas e restingas ao longo da costa paraense, de grande beleza e valor ecológico, encontram-se ameaçadas pela ação antrópica, em decorrência da intensificação da especulação imobiliária, abertura de estradas, turismo predatório e extração de areia para construção civil. A destruição da vegetação fixadora das dunas, especialmente, causa a desestabilização do ecossistema litorâneo como um todo, já existindo inclusive locais em que esse processo se encontra em estado irreversível e não se tem registro do que ali existia, como é o caso da vegetação da restinga do Município de Salinópolis.

Com o objetivo de assegurar o bem estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais, é que foi criada no Pará, a primeira Área de Proteção Ambiental (APA), para ambiente costeiro. Esta área abrange as ilhas de Algodoal e Maiandeua, pertencentes ao município de Maracanã.

Como qualquer medida de caráter preservacionista deve ser precedida de estudos básicos sobre a flora e fauna locais e da dinâmica das interações destes seres com o meio ambiente. Neste trabalho procurou-se caracterizar, do ponto de vista fitofisionômico, as formações vegetais existentes na restinga da praia da Princesa, ilha de Algodoal, Pará, com o objetivo de ampliar os conhecimentos sobre a vegetação do litoral do norte do Brasil, conhecer suas composições florísticas e fornecer subsídios básicos que auxiliem na elaboração do plano de manejo e conservação da APA Algodoal-Maiandeua.

A escolha do local deu-se através da necessidade de estudos básicos que subsidiassem o plano de manejo e conservação da APA Algodoal/Maiandeua, quando se verificou a carência de conhecimentos científicos sobre o litoral NE do Estado do Pará, em diversas áreas do conhecimento, principalmente na área de botânica.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A ilha de Algodoal, com 385 ha, localiza-se no Município de Maracanã, Estado do Pará, entre as coordenadas geográficas de 00º34'45" a 00º34'30" S e 47º31'05" a 47º34'12" W (Figura 1).

Esta ilha faz parte da Área de Proteção Ambiental Algodoal/Maiandeua, a primeira em ambiente costeiro do Estado do Pará, tendo sido declarada APA, em 25 de novembro de 1990, sob a lei estadual 5621.

A área onde concentrou-se este estudo, é a restinga da praia da Princesa, situada na porção norte da ilha.

Metodologia

As formações vegetais foram classificadas de acordo com a terminologia de Araújo & Henriques (1984) para as restingas do Rio de Janeiro, com modificações.

As descrições das formações vegetais, foram baseadas em dados fisionômicos e as espécies citadas como características de cada uma delas, são as que se destacavam do ponto de vista visual.

Foram realizados levantamentos qualitativos através de coleta de material botânico fértil em todas as formações vegetais.

As coletas botânicas tiveram início em 1991, quando foram realizadas duas excursões. Nos anos subseqüentes, 1992 e 1993, foram feitas quatro visitas por ano à área e em 1994 as coletas foram mensais

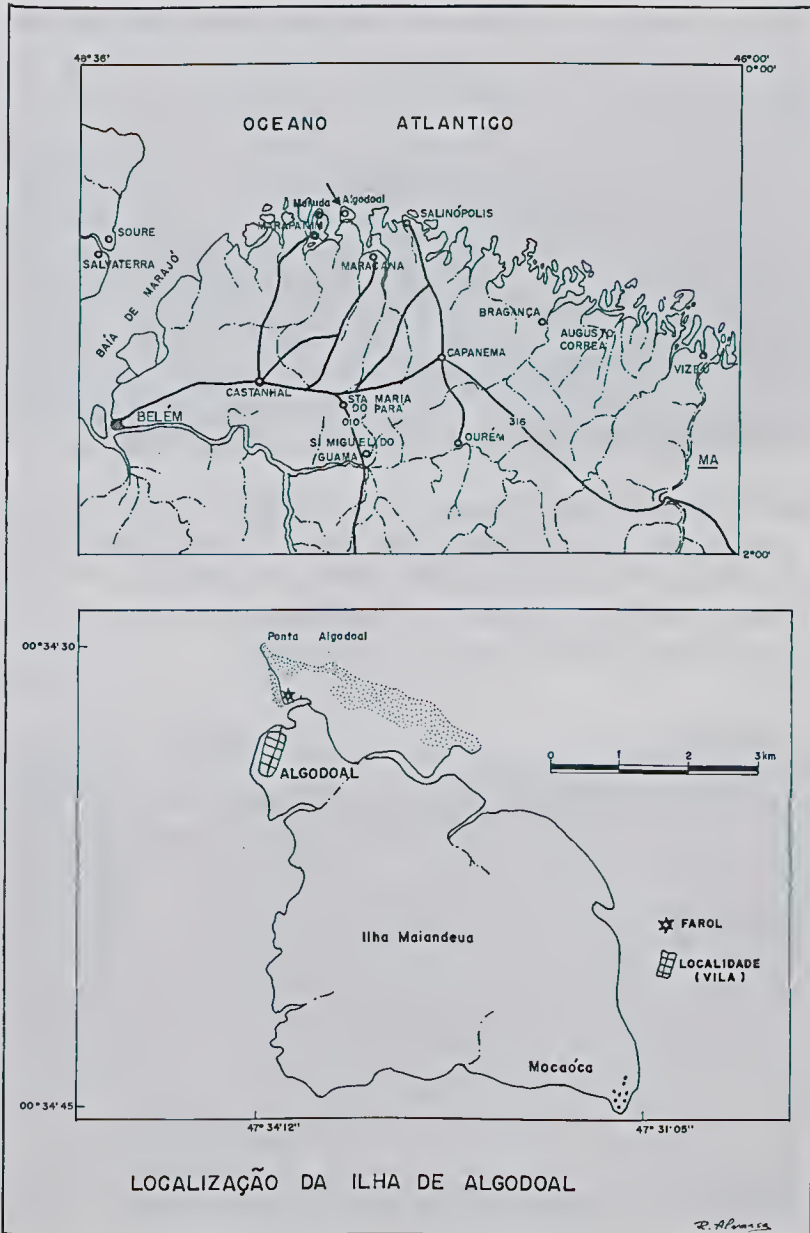



Figura 1 - Mapa de localização da ilha de Algodoal, Maracanã, Pará.

A listagem florística da espécies vegetais da restinga da praia da Princesa, ainda é preliminar, composta em sua grande maioria de angiospermas, havendo necessidade de coletas de outros grupos vegetais, inclusive de epífitas e parasitas.

O material botânico foi herborizado e depositado no herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG).

A identificação do material botânico foi feita através de chaves analíticas, por comparação com a coleção de referência do Herbário MG e consulta a especialistas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A delimitação da restinga estudada, ilha de Algodoal, faz-se da zona de preamar até o contato com o mangue, destacando-se neste contexto, seis comunidades vegetais fitofisionomicamente distintas, distribuídas no sentido mar-continente: psamófila reptante, brejo-herbáceo, dunas, campo entre dunas, campo arbustivo aberto e mata de Myrtaceae.

Psamófila reptante

Localizada após a zona de estirâncio, acima do nível médio de marés altas, sobre o primeiro cordão dunar, em área de areia móvel não lavada pelo mar, a não ser por ocasião de marés altas e tempestades. Possui pequena riqueza de espécies, 5 espécies, *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. e *Paspalum vaginatum* Sw., *Sporobolus virginicus* L., *Vigna luteola* (Jacq.) Benth. e *Sesuvium portulacastrum* L., com duas espécies sobrepujantes *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet. e *Paspalum vaginatum* Sw. Esta formação apresenta cerca de 80% de área sem vegetação (Figura 2).

Brejo herbáceo

A formação brejo herbáceo, fica localizada no reverso do primeiro cordão arenoso, paralelamente a linha de praia atual, a cerca de 130 m desta, de direção E-W aproximadamente, permanece inundado em um período do ano, na época de maior intensidade pluviométrica (período chuvoso), quando

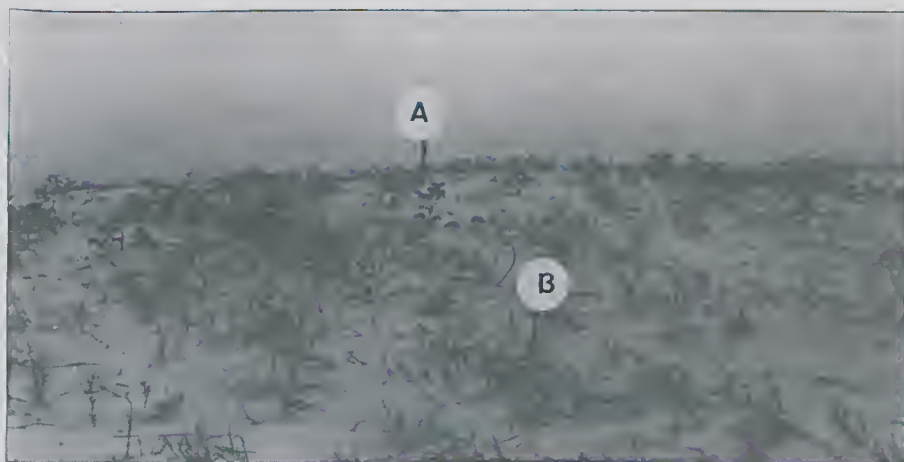



Figura 2 - Aspecto da formação Psamófila reptante, mostrando as espécies dominantes: a) *Ipomoea pes-caprae*; b) *Paspalum vaginatum*.

Figura 3 - A) Formação Brejo herbáceo, aspectos da vegetação herbácea; B) Faixa de manguezal, com predominância de *Laguncularia racemosa*, no limite anterior do Brejo herbáceo.

o lençol freático aflora formando uma lâmina d'água de até 60 cm de altura, devido a grande intensidade de chuvas do período.

Caracteriza-se pela presença de indivíduos herbáceos e arbustivos de pequeno porte, em média 50 cm de altura, distribuídos adensamente, com predominância de Cyperaceae e Gramineae; as Cyperaceae com 3 espécies sobrepujantes: *Fimbristylis cymosa,* R. Br., *Pycreus polystachyos* Rottb. e *Eleocharis geniculata* (L.) Roem & Schult. e Gramineae da qual se destaca *Paspalum vaginatum* SW. (Figura 3a).

A vegetação do período de maior intensidade pluviométrica (janeiro a junho) não é a mesma do período de menor intensidade pluviométrica (julho a dezembro). Há um incremento no número de espécies do período seco para o período chuvoso, cerca de 15 espécies que foram observadas no período chuvoso, não estavam presentes no período seco, o que comprova a presença de espécies sazonais nesta formação.

Devido seu limite anterior ser uma faixa de manguezal constituído de *Laguncula-ria racemosa* Gaertn. e *Avicennia germinans* HBK, que tenta se estabelecer neste local, às margens de um canal de maré, melhor definido (com maior aporte de água salgada) na época de maior intensidade pluviométrica (Figura 3b), é comum a presença de indivíduos destas espécies de mangue nesta formação. Uma certa quantidade de sementes de espécies do manguezal, inclusive plântulas de *Rhizophora mangle* L., são transportadas através do canal de maré, quando este canal transborda, deposita as sementes e plântulas no brejo, estas se desenvolvem até uma certa altura e perecem. Uma outra espécie não típica deste ambiente, e que apresenta alguns indivíduos na fase inicial de desenvolvimento é a *Chrysobalanus icaco* L., proveniente de sementes transportadas por diversos dispersores, inclusive o homem, uma vez que seus frutos são comestíveis.

Dunas

Foram identificados dois grupos de dunas: Dunas sem vegetação e Dunas com vegetação.

As dunas sem vegetação ocorrem próximo à praia, estando sujeitas à ação constante dos ventos, movimento eólico; transporte e deposição de areia (Figura 4).

Figura 4 - Dunas móveis, sem vegetação e sob ação eólica.

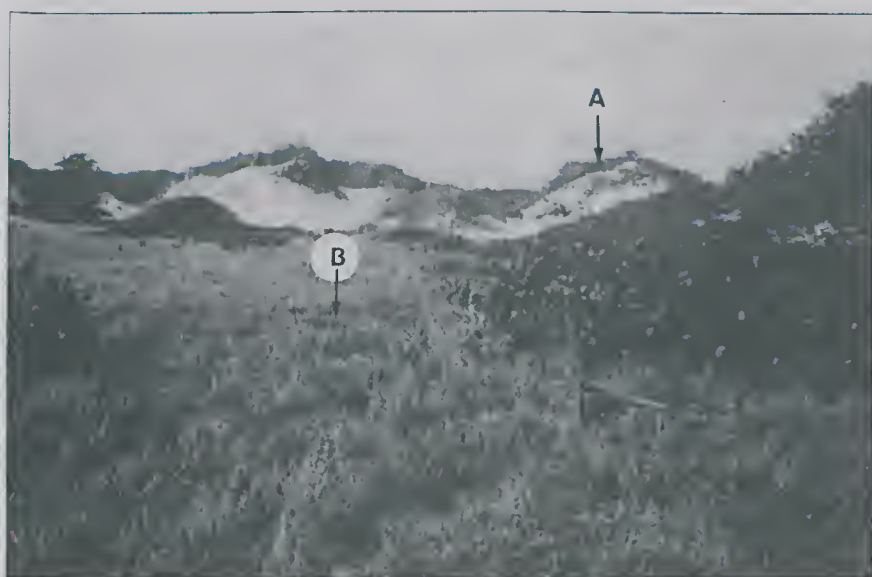



Figura 5 - Campo de dunas: A) Dunas em processo de estabilização; B) Campo entre dunas, vegetação herbácea com predominância de Graminae e Cyperaceae.

A vegetação que ocorre sobre as dunas varia de acordo com a localização destas, quanto mais se distanciam do mar, mais densa e de maior porte é sua cobertura vegetal.

As dunas com vegetação, quando próximas da praia, as dunas mais externas, são em geral baixas arredondadas e com cobertura quase que exclusiva de *Chrysobalanus icaco* L. (Figura 5a).

As dunas da porção intermediária, ainda em processo de estabilização, possuem na base e nos flancos uma cobertura herbácea composta de Gramineae (*Gymnopo-gom foliosus* Nees, *Axonopus purpusii* (Mez) Chase), e outras espécies pertencentes as famílias Polygalaceae, Euphorbiaceae, Gentianaceae, Violaceae etc., que vão sendo substituídas por espécies arbóreas, arbustivas e cipós. Nestas dunas é comum a presença de *Chrysobalanus icaco* L. *Clusia grandiflora* Splitg., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth., *Guettarda angelica* Mart., *Anacardium occidentale* L., *Tapirira guianensis* Aubl., *Matayba discolor* (Spreng.) Radlk.

As dunas interiores, perfeitamente estabilizadas, apresentam-se com vegetação exuberante e diversificada, porte de mata, composta de *Matayba discolor* (Spreng.) Radlk. *Anacardium occidentale* L., *Tapirira guianensis* Aubl., *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, *Himatanthus articulata* (Vahl.) Wood. *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. *Andira retusa* (Lam.) H.B.K. *Franchetella lateriflora* (Benth.) Radlk., *Clusia grandiflora* Splitg., *Guettarda angelica* Mart., *Mouriri guianensis* Aubl. etc.

Campo entre Dunas

A região plana entre as dunas, apresenta uma formação campestre, composta por vegetação herbácea e depressões alagáveis na época de maior intensidade pluviométrica. Nesta formação as espécies dominantes, tanto no período de maior intensidade pluviométrica quanto no de menor intensidade pluviométrica, são *Axonopus purpusii* (Mez) Chase e *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck.

Nesta comunidade vegetal foi observada uma grande sazonalidade entre as espécies herbáceas, de 47 espécies coletadas nesta formação, 14 espécies ocorrem durante todo o ano, 15 ocorrem apenas no período seco e 18 só no

período chuvoso. Este fato ocasiona mudança de parte da cobertura vegetal de um período para outro.

As espécies que se destacaram nesta formação foram: *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck, *Xyris paraensis* Poepp. ex Kunth e *Phyllodice hoffmanseggi* Mart., *Syngonanthus fertilis* (Koern.) Ruhl. *Sacciolepsis vilvoides* (Trin.) Chase, *Stylosanthes angustifolium* Vog. (Figura 5b).

Campo Arbustivo Aberto

A formação campo arbustivo aberto fica localizada na parte mais interna da restinga, em áreas planas, associadas as paleodunas (Nascimento et al. 1992), tendo como limite anterior as dunas internas e posterior, a mata. É formada por um estrato herbáceo intercalado por ilhas de vegetação (moitas), composta por indivíduos arbustivos e arbóreos.

O estrato herbáceo, é denso, com 90% de cobertura vegetal e caracteriza-se pela dominância de indivíduos das famílias Gramineae, e Cyperaceae.

A maioria das espécies que compõem este estrato são sazonais, 75,8% do total de espécies observadas nos períodos seco e chuvoso, o que permite que haja modificação na composição florística de um período para o outro, porém as espécies dominantes em ambos os períodos são as mesmas. *Axonopus purpusii* (Mez) Chase, *Rhynchospora riparia* (Nees.) Boeck. e *R. barbata* (Vahl.) Kunth. (Figura 6a).

Os indivíduos arbóreos e arbustivos, estão agrupados em moitas, cujas formas variam de arredondadas a elípticas, distribuídas de maneira esparsa. A família mais representativa é Myrtaceae, tanto em número de indivíduos quanto em número de espécies, seguida da família Malpighiaceae, a qual está representada por uma única espécie, *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth. (Muruci da Praia), a espécie dominante deste estrato. Também destacam-se nas moitas, as espécies de *Myrcia cuprea* (Berg.) Kiarsk., *Eugenia biflora* (L.) DC., *Ouratea raceniformis* Ule, *Anacardium occidentale* L. e *Astrocarium vulgare* Mart.

Figura 6 - Formação Campo arbustivo aberto: A) estrato herbáceo com prodominância de Graminae; B) moitas, estrato arbustivo com predominância de *Byrsoninia crassifolia*.

Figura 7 - Formação Mata de restinga, aspecto geral mostrando as árvores com caules finos.

Mata de restinga

Esta formação vegetal é composta de árvores e arbustos, com altura média de 4,0 m e máxima de 9,0 m, cujos indivíduos possuem em geral troncos finos, e copas pouco densas, o que permite uma intensa penetração de luz (Figura 7). O sub-bosque possui indivíduos distribuídos esparsamente, sendo comum a presença das espécies *Ananas nanus* L.B. Smith, *Turnera brasiliensis* Willd., *Faramea crassifolia* Benth., *Psychotria barbiflora* DC. e de alguns cipós, pertencentes as famílias, Smilacaceae-*Smilax santaremensis* A. DC., Dioscoreaceae - *Dioscorea ceratandra* Uline, Dilleniaceae - *Doliocarpus spraguei* Cheesman e *Davilla nitida* (Vahl) Kub.

A família Myrtaceae nesta formação possui presença marcante. É a família representada pelo maior número de espécies (14 espécies), apresenta os gêneros com maior quantidade de espécies *Eugenia* (7) e *Myrcia* (5), e a maior quantidade de indivíduos.

As espécies mais comuns na mata, foram: *Matayba discolor* Aubl., *Myrcia falax* DC., *M. rufipila* Mac. Vaugh., *M. sylvatica* Barb. Rodr., *Tapirira guianensis* Aubl., *Anacardium occidentale* L., *Eugenia flavescens* DC., *E. biflora* (L.) DC., *E. punicifolia* (H.B.K.) DC. e *Myrciaria* sp.

Das seis comunidades da restinga da praia da Princesa, três, psamófila reptante, brejo herbáceo e mata, se aproximam bastante das descrições de Araújo & Henriques (1984) e de Henriques et al. (1986) feitas para restingas do Rio de Janeiro, para psamófila reptante, brejo herbáceo e thicket de Myrtaceae.

A formação halófila, a qual referem-se Araújo & Henriques (1984), não foi observada na restinga da praia da Princesa, porém foi registrada na porção nordeste da ilha, na restinga da praia de Fortalezinha.

A formação denominada de mata de restinga, possui duas características em comum com o "thicket" de Myrtaceae, a predominância da família Myrtaceae e o porte, em média 4-5m de altura. Não é possível afirmar que esta formação seja semelhante a formação "ticket" de Myrtaceae, uma vez que Araújo & Henriques (1984), informam que faltam elementos para sua melhor caracterização, pode ser que corresponda a mata arenosa a que se

refere Waechter (1990). A ausência de dados concretos sobre esta formação que pudessem fundamentar a classificação, fez optar-se pela designação de mata de restinga.

Trabalhos sobre a vegetação das dunas (Santos & Rosário 1988; Pfadenhauer 1978) não trazem referências específicas sobre a vegetação de entre dunas.

A formação aqui denominada de campo arbustivo aberto, enquadra-se na classificação de Henriques et al. (1986) em vegetação aberta de moitas, porém apenas fisionômicamente assemelha-se a "scrub" de Ericaeae da classificação de Araújo & Henriques (1984) e Henriques et al. (1986). Dos principais parâmetros que caracterizam uma formação de Ericaceae, ou seja, a presença da espécie *Humiria balsamifera* nas moitas, afloramento do lençol freático em um período do ano e região entre moitas com indivíduos distribuídos esparsamente, deixando grandes partes do solo sem vegetação, ela apresenta apenas o afloramento do lençol freático. Pelo exposto, optou-se por não utilizar a denominação de Araújo & Henriques (1984).

As formações descritas por Bastos (1988) para ilha de Maiandeua (Maracanã) e Costa-Neto et al. (no prelo) para restinga do Crispim (Marapanim), ambas no litoral NE do Estado do Pará, são muito semelhantes a restinga de Ericaceae e apresentam as características consideradas relevantes para esta formação.

O número de comunidades vegetais observadas na restinga da ilha de Algodoal é bem menor do que as citadas para o litoral fluminense (Araújo & Henriques, 1984; Henriques et al. 1986), para o litoral do Espírito Santo (Pereira 1990) ou do Rio Grande do Sul (Waechter 1990). O que se tem até o momento é uma pequena amostragem do litoral paraense, a sua grande maioria ainda é desconhecida do ponto de vista vegetacional, como se pretende estender os estudos a outros locais, provavelmente surgirão outros tipos de formações vegetais.

Na Tabela 1, encontram-se as espécies vegetais coletadas, correlacionadas com as formações vegetais nas quais elas ocorrem. Nesta tabela verifica-se que foram coletadas 224 espécies, pertencentes a 67 famílias. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Leguminosae (25),

Cyperaceae e Gramineae (21), Myrtaceae (15) e Rubiaceae (14). Trinta e quatro famílias estão representadas por uma única espécie (50,75% do total de famílias amostradas).

Tabela 1. Espécies coletadas na restinga da praia da Princesa, ilha de Algodoal, Maracanã, Pará. (Legenda: PR, Psamófila reptante; BH, Brejo herbáceo; D, dunas; CED, Campo entre Dunas; CAA, Campo arbustivo aberto; M, Mata de restinga; L, Lago).

Famílias e espécies	Formações
ACANTHACEAE	
1. *Anisacanthus brasiliensis* Lind.	D
AIZOACEAE	
2. *Mollugo verticillata* L.	BH, CED, CAA
3. *Sesuvium portulacastrum* L.	PR
ALISMATACEAE	
4. *Echinodorus tenellus* (Mart.) Buch.	BH, CED, CAA
AMARANTHACEAE	
5. *Iresine vermicularis* Moq.	BH
ANACARDIACEAE	
6. *Anacardium occidentale* L.	CAA, D, M
7. *Tapirira guianensis* Aubl.	CAA, D, M
ANNONACEAE	
8. *Annona glabra* L.	BH, D
9. *Duguetia echinophora* R.E.Fries	M
APOCYNACEAE	
10. *Himatanthus articulata* (Vahl.) Woodson	CAA, D, M
11. *Mandevilla hirsuta* (A.C. Rich.) K. Schum.	CAA, D
12. *Mandevilla scabra* K. Schum	CAA, D
13. *Rhabdadenia biflora* (Jacq.) M. Arg.	BH
14. *Tabernaemontana angulata* Mart. ex M. Arg.	CAA, D, M
ARACEAE	
15. *Anthurium sinuatum* Benth. ex Schott.	CAA, D, M
16. *Phyllodendrum acutatum* Schot.	CAA, D, M
ASCLEPIADACEAE	
17. *Funastrum clausum* (Jacq.) Schl.	BH
BIGNONIACEAE	
18. *Paragonia pyramidata* (L. Rich.) Bur.	D, M

Famílias e espécies	Formações
BORAGINACEAE	
19. *Heliotropium polyphyllum* Lehm. var. *blanchetii* DC.	BH, CED
BROMELIACEAE	
20. *Ananas nanus* (L.B. Smith.) Smith.	M
BURMANIACEAE	
21. *Burmania capitata* (Walter ex Gmelin) Mart.	CED, CAA
BURSERACEAE	
22. *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.	CAA, D, M
CELASTRACEAE	
23. *Maytenus* sp.	D, M
CHRYSOBALANACEAE	
24. *Chrysobalanus icaco* L.	BH, CED, CAA, D
25. *Hirtella racemosa* var. *hexandra* (Willd. ex R.& S.) Prance	M|
26. *Licania octandra* (Hoff. ex R. & S.) Kuntz.	M
27. *Parinari campestris* Aubl.	D, M
COMPOSITAE	
28. *Acanthospermum australe* (Loeff.) Kuntz	D
29. *Ambrosia microcephala* DC.	BH
30. *Eclipta alba* (L.) Hauk.	BH
31. *Emilia sonchifolia* (L.) DC.	BH
32. *Mikania congesta* DC.	BH, D, M
33. *Wulffia baccata* (L.) Raffin ex DC.	D, M
CONVOLVULACEAE	
34. *Aniseia martinicensis* (Jacq.) Choisy	L
35. *Ipomoea platensis* Kerr	CAA
36. *Ipomoea asarifolia* (Desr.) Roem & Schult.	BH, D
37. *Ipomoea goyazensis* Gard.	CAA
38. *Ipomoea pes-caprae* Rottb.	PR, BH
39. *Ipomoea littoralis* (L.) Choisy	BH, CED
CYPERACEAE	
40. *Cyperus* sp.	CED
41. *Cyperus compressus* L.	CED
42. *Cyperus haspan* L. subsp. *junciformis* Kuek	CED,
43. *Cyperus ligularis* L.	BH, CED
44. *Cyperus sphacelatus* Rottb.	CED
45. *Eleocharis geniculata* (L.) Roem & Schult.	BH, CED, CAA
46. *Eleocharis cf. minima* Kunth.	CED
47. *Fimbristylis annua* R & Sch.	BH
48. *Fimbristilis capilaris* (L.) Kuntz.	D

Famílias e espécies	Formações
49. *Fimbristylis cymosa* R. Br.	BH, CED
50. *Fimbristylis spadicea* Vahl.	BH, CED
51. *Killinga pumila* Mich.	BH, CED
52. *Killinga rigida* Baldw.	BH, CED
53. *Pycreus polystachyos* (Rottb.) P.B.	BH, CED
54. *Rhynchospora* sp.	CED
55. *Rhynchospora barbata* (Vahl.) Boeck	CED, CAA
56. *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeck.	BH, CED, CAA
57. *Scleria hirtella* Swartz	CED, CAA
58. *Scleria lithosperma* (Swartz.) Nees	BH, CAA
59. *Scleria macrogyne* Clarke	BH, CAA
60. *Scyrpus micranthus* Vahl.	CED
DILLENIACEAE	
61. *Davilla nitida* (Vahl.) Kub.	D, CAA, M
62. *Doliocarpus spraguei* Cheesman	D, CAA, M
63. *Tetracera willdenowiana* Steud.	D, CAA, M
DIOSCORIACEAE	
64. *Dioscorea ceratandra* Uline	D, CAA, M
DROSERACEAE	
65. *Drosera* cf. *tenella* H.B.K.	CAA
ERIOCAULACEAE	
66. *Paepalanthus lamarckii* Kunth.	CED
67. *Philodice hoffmanseggi* Mart.	CED
68. *Syngonanthus biformis* (N.E.Br.) Gleason	CED, CAA
69. *Syngonanthus fertilis* (Koern) Ruhland	CED, CAA
70. *Syngonanthus gracilis* (Koern.) Ruhland	CED, CAA
71. *Syngonanthus umbellatus* (Lam.) Ruhland.	CAA
EUPHORBIACEAE	
72. *Chamaesyces hyssopifolia* (L.) Small	BH, CED
73. *Pera ferruginea* (Schott.) M. Arg.	M
74. *Phyllanthus hyssopifolioides* H.B.K.	CAA, CED, CAA
75. *Phyllanthus niruri* L.	BH, CED
76. *Phyllanthus* sp.	CED
77. *Sapium marginatum* M. Arg.	M, CAA
78. *Sebastiana corniculata* M. Arg.	D
FLACOURTIACEAE	
79. *Casearia javitensis* H.B.K.	CAA, M
GENTIANACEAE	
80. *Schultesia stenophylla* Mart.	BH, CED, CAA

Famílias e espécies	Formações
GRAMINEAE	
81. *Andropogon bicornis* L.	CED
82. *Axonopus capillaris* (Lam.) Chase	BH, CED
83. *Axonopus pubivaginatus* Henr.	CED
84. *Axonopus purpusii* (Mez.) Chase	BH, CED, CAA
85. *Digitaria ciliaris* (Retz) Koel	CED
86. *Digitaria decumbens* Stent.	CED
87. *Digitaria fuscescens* (Presl.) Henr.	CED
88. *Digitaria horizontalis* Willd.	CED
89. *Eragrostis maypurensis* (H.B.K.) Steud.	D
90. *Gymnopogon foliosus* (Willd.) Nees.	D
91. *Mesosetum loliiformi* (Hotsc.) Chase	CAA
92. *Panicum discrepans* Doell	CED
93. *Panicum siccaneum* Trin.	CED, CAA
94. *Paspalum arenarium* Schrad.	CED
95. *Paspalum clavuliferum* Wrigt.	CED
96. *Paspalum melanospermum* Desv.	CED
97. *Paspalum multicaule* Poir	CED
98. *Paspalum vaginatum* Sw.	PR, BH, CED
99. *Reimarochloa acuta* (Flugg.) Hitchc.	CED
100. *Sacciolepis vilvoides* (Trin.)Chase	CED
101. *Sporobolus virginicus* L.	PR, BH, CED
GUTTIFERAE	
102. *Clusia grandiflora* Splitg.	D, CAA
103. *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy	D, CAA, M
104. *Rheedia acuminata* Pl. & Triana	D
HIPPOCRATEACEAE	
105. *Salacia cf. impressifolia* (Miers.) Smith	D, CAA
HUMIRIACEAE	
106. *Sacoglotis guianensis* Benth var. *guianensis*	M
LABIATAE	
107. *Hyptis atrorubens* Poit.	BH, CED, CAA
LAURACEAE	
108. *Aniba citrifolia* (Nees) Mez.	CAA, M
109. *Cassytha americana* Nees	BH
LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE	
110. *Acacia farnesiana* Willd.	M
111. *Inga nitida* Willd.	M
112. *Inga heterophylla* Willd.	M
113. *Entada polyphylla* Benth.	BH

Famílias e espécies	Formações
LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEA	
114. *Chamaecrista ramosa* (Vog.) I.B. var. *ramosa*	CED, CAA
115. *Copaifera martii* Hayne	CAA, M
116. *Macrolobium* sp.	BH
117. *Swartzia brachyrachis* Harms	M
118. *Swartzia* cf. *laevicarpa* Amshof.	M, CAA
LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEA	
119. *Aeschinomene brevipes* var. *uliginosa* Benth.	BH, CED, CAA
120. *Aeschinomene evenia* Wrigt. var. *evenia*	BH, CED, CAA
121. *Andira retusa* (Lam.) H.B.K.	CAA, M
122. *Centrosema brasilianum* Benth.	D, CAA
123. *Clitoria falcata* Lam. var. *falcata*	D
124. *Dalbergia ecastophylla* (L.) Taub.	BH
125. *Desmodium barbatum* (L.) Benth.	BH, CED, CAA
126. *Dioclea virgata* (Rich.) Amshoff	M, CAA
127. *Indigofera microcarpa* Desv.	BH
128. *Machaerium lunatum* (L.f.) Ducke	BH
129. *Macroptilum gracile* (Benth.) Urban	D
130. *Muellera frutescens* Standley	BH
131. *Stylosanthes angustifolium* Vog.	BH, CED, CAA
132. *Stylosanthes gracilis* H.B.K.	BH, CED, CAA
133. *Vigna luteola* (Jacq.) Benth.	PR, BH
134. *Zornia diphylla* Pers.	BH, CED
LENTIBULARIACEAE	
135. *Utricularia fimbriata* Kunth.	CED, CAA
136. *Utricularia subulata* L.	CED, CAA
137. *Utricularia amethystina* St. Hill.	CED, CAA
LYTHRACEAE	
138. *Cuphea flava* Spreng.	CAA
139. *Crenea maritima* Aubl.	L
MALPIGHYACEAE	
140. *Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K.	D, CED, CAA, M
141. *Banisteriopsis pubipetala* (Adr. Juss.) Cuatr.	D
MALVACEAE	
42. *Hibiscus cf. furcellatus* Desf.	BH
MAYACACEAE	
143. *Mayaca fluviatilis* Aubl.	L, CED
MELASTOMATACEAE	
144. *Acisanthera gracilis* Ule	CED, CAA
145. *Comolia lythrarioides* (Steud.) Miquel	CED, CAA

Famílias e espécies	Formações
146. *Mouriri guianensis* Aubl.	D, CAA, M
147. *Nepsera aquatica* Naud.	CAA
MELIACEAE	
148. *Guarea* sp.	D
MORACEAE	
149. *Ficus catapaefolia* Kunth & Bouché	CAA
150. *Ficus cf. obtusifolia* H.B.K.	CAA
151. *Ficus guianensis* Desv.	CAA
MYRSINACEAE	
152. *Cybianthus cf. macrophyllus* Miq.	M
MYRTACEAE	
153. *Calycolpus goetheanus* (DC) Berg.	M
154. *Eugenia biflora* (L.) DC.	D, CAA, M
155. *Eugenia flavescens* DC.	M
156. *Eugenia lambertiana* DC.	CAA, M
157. *Eugenia patrisii* Vahl.	D, CAA, M
158. *Eugenia protacta* Berg.	M
159. *Eugenia punicifolia* (H.B.K.)DC.	D, CAA, M
160. *Eugenia cf. tapacumensis* Berg.	M
161. *Myrcia* sp.	M
162. *Myrcia cuprea* (Berg.) Kiarsk.	D, CAA, M
163. *Myrcia falax* (Richard.) DC.	D, CAA, M
164. *Myrcia multiflora* (Lam.) DC.	M
165. *Myrcia rufipila* Mc. Vaugh.	CAA, M
166. *Myrcia sylvatica* (Mey) DC.	CAA, M
167. *Myrciaria* sp.	M
NYCTAGINACEAE	
168. *Guapira* sp.	M
OCHNACEAE	
169. *Ouratea microdonta* (Dalz.) Engl.	CAA, M
170. *Ouratea racemiformis* Ule	D, CAA, M
171. *Sauvagesia erecta* L.	CAA
OLACACEAE	
172. *Heisteria ovata* Benth.	D, CAA, M
ONAGRACEAE	
173. *Ludwigia* cf. *hyssopifolia* (G. Don.) Exell	BH, CED, CAA
OPILIACEAE	
174. *Agonandra brasiliensis* Benth & Hook.	D, M
PARKERIACEAE	
175. *Ceratopteris cf. pteroides* (Hook.) Hieron.	BH

Famílias e espécies	Formações
POLYGALACEAE	
176. *Polygala apressa* Benth.	CED, CAA
177. *Polygala adenophora* DC.	D, CAA
178. *Polygala monticola* H.B.K.	D, CAA
179. *Polygala spectabilis* DC.	M
180. *Polygala variabilis* H.B.K.	D, CAA
PORTULACACEAE	
181. *Portulaca brevifolia* Urb.	CAA
POLYGONACEAE	
182. *Coccoloba latifolia* Lam.	D, M
183. *Coccoloba ramosissima* Wedd.	D, M
184. *Moutabea* sp.	M
RHIZOPHORACEAE	
185. *Cassipourea guianensis* Aubl.	D, M
RUBIACEAE	
186. *Alibertia edulis* A. Rich.	CAA, M
187. *Alibertia myrciifolia* K.Sch.	M
188. *Borreria* cf. *laevis* (Lam.) Gris.	CAA
189. *Borreria verticillata* (L.) Mey.	BH, CED, CAA
190. *Diodia ocymifolia* (Willd.) Brem.	CED, CAA
191. *Duroia duckei* Huber	M
192. *Faramea crassifolia* Benth.	M
193. *Guettarda angelica* Mart.	D, M
194. *Mapouria colarensis* M. Arg.	D, CAA, M
195. *Oldelandia tenuis* K. Schum.	CAA
196. *Pagamea guianensis* Aubl.	D, CAA, M
197. *Perama hirsuta* Aubl.	CAA
198. *Psychotria barbiflora* DC.	D, CAA, M
199. *Tocoyena brasiliensis* Mart.	D, CAA, M
RUTACEAE	
200. *Ticorea* sp.	M
SAPINDACEAE	
201. *Cupania diphylla* Vahl.	D, M
202. *Matayba discolor* (Spreng.) Radlk.	D, CAA, M
203. *Pseudima frutescens* (Aubl.) Radlk.	D, M
SAPOTACEAE	
204. *Franchetella lateriflora* (Benth.) Radlk.	D, M
205. *Manilkara amazonica* (Hub.) Stand.	D, M
206. *Manilkara triflora* (F. Alle.) Monachino	D, M
207. *Micropholis venulosa* (Martius & Eichl.) Pierre	D, M

Famílias e espécies	Formações
SCHIZAEACEAE	
208. *Schizaea pennula* Sw.	CAA
SCHROPHULARIACEAE	
209. *Herptis* sp.	BH, CED
210. *Scoparia dulcis* L.	BH, CED
SIMAROUBACEAE	
211. *Simaba guianensis* var. *ecaudata* Cronquist	D, CAA, M
SMILACACEAE	
212. *Smilax cf. campestris* Griseb.	D, CAA, M
SOLANACEAE	
213. *Schwenckia americana* L.	D, CED, CAA
214. *Solanum paludosum* Moric.	D, CAA
215. *Solanum stramonifolium* Jacq.	CAA
TURNERACEAE	
216. *Turnera brasiliensis* Willd.	M
217. *Turnera melochioides* var. *arenaria* Spr. ex Urb.	D
VERBENACEAE	
218. *Amasonia campestre* (Aubl.) Mold.	CAA, D, M
VIOLACEAE	
219. *Hybanthus calceolaria* (L.) Schell.	CED, D
VITACEAE	
220. *Cissus erosa* Rich.	D
221. *Cissus sicyoides* L.	D
XYRIDACEAE	
222. *Xyris mima* Smith & Downs	CED, CAA
223. *Xyris jupicai* Rich.	CED
224. *Xyris paraensis* Poepp. ex Kunth.	CED, CAA

CONCLUSÕES

Comparando-se as comunidades vegetais da ilha de Algodoal com as do litoral fluminense, tomando-se por base os trabalhos de Araújo & Henriques (1984) e Henriques et al. (1986), chegou-se às seguintes conclusões.

A restinga da praia da Princesa, apresenta seis comunidades vegetais fitofisionômicamente distintas, distribuídas no sentido mar continente, tendo

como limite anterior a praia e posterior um manguezal. Estas formações foram aqui denominadas de psamófila reptante, brejo herbáceo, dunas, campo entre dunas, campo arbustivo aberto e mata de restinga.

A formação de halófilas, comum em quase todo litoral brasileiro, não ocorre na restinga da praia da Princesa, porém está presente na porção nordeste da ilha.

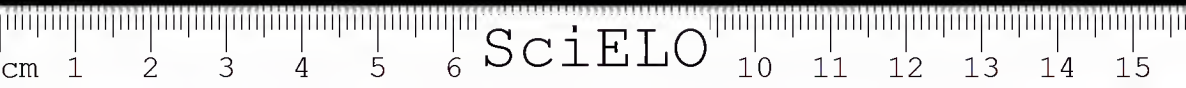
A comunidade psamofila reptante é bem destacada nesta restinga, no primeiro cordão arenoso, apresentando uma diversidade muito pequena de espécies, apenas cinco espécies, enquanto que para o litoral fluminense, para esta formação, é citado uma maior diversidade de espécies reptantes.

O brejo herbáceo parece ser semelhante em ambos locais, localizado em depressões úmidas de reverso de cordões arenosos e caracterizado por espécies herbáceas e herbáceo-arbustivas, onde nos locais mais úmidos predominam Gramineae e Cyperaceae.

O campo arbustivo aberto é uma formação aberta de moitas porém não se enquadra perfeitamente nas descrições feitas para as comunidades deste grupo.

A mata de restinga tem características que a aproximam da formação "thicket" de Myrtaceae.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, pela concessão do Auxílio a Pesquisa, ao Museu Paraense pelo apoio logístico; à profª Dorthy Araújo e aos colegas Cristina Senna e Ubiratan Santos pela leitura dos manuscritos e sugestões; ao Joca, Rosa, Domingos e Josué, moradores da ilha, pelo apoio durante os trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L. D. et al. (orgs.) *RESTINGAS: origem, estruturas e processos*. Niterói, CEUFF p.159-193.

BASTOS, M. N. C. 1988. Levantamento florístico em restinga arenosa litorânea na ilha de Maiandeua- Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, Sér. Bot. 4(1): 159-173.

BRAGA, P. I. S. 1979. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventários florísticos da floresta Amazônica. *Acta Amazon.*, 9(4): 53-80 suplemento.

COSTA NETO, S. V.; BASTOS, M. N. C. & LOBATO, L. C. B. 1995. Composição florística e fitofisionomia da restinga do Crispim, Município de Marapanim, Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, Sér. Bot. 11(1):

ESTEVES, G. L. 1980. Contribuição ao conhecimento da vegetação da restinga de Maceió, *Bol. Tec. Cood. Meio Amb.* Maceió. 1: 1-40.

HENRIQUES, R. P. B.; ARAÚJO, D. S. D. & HAY, J. D. 1986. Descrição e classificação dos tipos de vegetação de restinga de Carapebus, Rio de Janeiro, *Rev. Bras. Bot.* 9: 173-189.

LIMA, D. A. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. *Publ. Inst. Agron. Pernam.* Recife, 5: 305-341.

LISBOA, P. L. B.; LISBOA, R. C. L.; ROSA, N. A. & SANTOS, M. R. 1994. Padrões de diversidade florística na reserva ecológica de Bacurizal, em Salvaterra, ilha do Marajó, Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, sér. *Bot.* 9(2): 223-248.

NASCIMENTO FILHO, R. L. G. 1992. *Caracterização ambiental da praia da Princesa, Algodoal - Uma proposta geobotânica.* Belém, Universidade Federal do Pará. Monografia de conclusão de Curso de Geologia.

PEREIRA, O. J. 1990. Caracterização fitofisionômica da restinga de Setiba - Guarapari - Espírito Santo. Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, *Estrutura, Função e Manejo*, 2. Águas de Lindóia, ACESP: 207-219.

PFADENHAUER, J. 1978. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul. *Rev. Bras. Biol.* Rio de Janeiro, 38:827-836.

PINTO, G. C. P.; BAUTISTA, H. P. & FERREIRA J. D'ARC C. A. 1984. A restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia. In: LACERDA, L. D. et al. (orgs.) *Restingas: Origem, Estruturas e Processos*. Niterói, CEUFF, p.195-205.

REITZ, P. R. 1961. Vegetação da zona marítima de Santa Catarina. *Sellowia*. Itajai, 13: 17-115.

SANTOS, J. U. & ROSÁRIO, C. S. 1988. Levantamento da vegetação fixadora de dunas de Algodoal-PA. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi*, Sér. Bot. 4(1): 133-151.

SANTOS, O. C. O.; ALVES, C. R. M. & MACHADO, I. 1992. *Clima. Relatório Técnico/* 91. Convênio IBAMA/SECTAM/IDESP. Programa Nac. de Gerenciamento Costeiro.

ULE. E. 1967. A vegetação de Cabo Frio. *Bol. Geogr.* 200: 21-32.

WAECHTER, J. L. 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. *Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: Estrutura, Função e Manejo, 2.* Águas de Lindóia, ACIESP: 228-248.

CAR rtE

CDD: 588.2

DIVERSIDADE DAS BRIÓFITAS DE BELÉM (PA) E SEU POTENCIAL COMO INDICADORAS DE POLUIÇÃO URBANA[1]

Regina C. L. Lisboa[2]
Anna L. Ilkiu-Borges[3]

RESUMO — Foi realizado o levantamento das briófitas (musgos e hepáticas) no perímetro urbano do município de Belém (PA), em áreas de vegetação remanescente e em áreas sujeitas a ação antrópica, visando determinar a diversidade específica deste grupo de plantas e identificar espécies indicadoras de poluição. Cento e vinte e seis espécies foram identificadas (56 hepáticas e 70 musgos). Calymperes palisotii *subsp.* richardii *(C. Müll.) S. Edwars,* Hyophila involuta *(Hook.) Jaeg. & Sauerb.,* Splachnobryum obtusum *(Brid.) C. Müll.,* Bryum capillare *Hedw. e* Frullania ericoides *(Nees)Nees foram as espécies que apresentaram maior adaptação a condições adversas. Talvez possam ser utilizadas como indicadoras de ambientes perturbados. Trinta e seis espécies foram coletadas exclusivamente nas áreas de vegetação remanescente de mata de terra firme das Reservas Utinga e Mocambo, podendo ser consideradas como possíveis indicadoras de ambientes florestais amazônicos preservados.*

PALAVRAS-CHAVE: Briófitas, Musgos, Amazônia, Belém, Vegetação Remanescente, Indicadoras de poluição.

ABSTRACT — A survey was carryed out for bryophytes in the urban area of Belém, Pará, northern Brazil, in rain forest fragments (Mocambo and Utinga Reserves) and the impacted urban city core, in order to evaluate the specific

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] Departamento de Botânica, Museu Paraense Emílio Goeldi, Caixa Postal 399, CEP 66.040-170, Belém, Pará.

[3] Bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq e aluna da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará -FCAP.

diversity in this plant group. One hundred and twenty-six species were recorded. Calymperes palisotii *subsp.* richardii *(C. Müll.) S. Edwards,* Hyophila involuta *(Hook.) Jaeg. & Sauerb.,* Splachnobryum obtusum *(Brid.) C. Müll.,* Bryum capillare *Hedw. and* Frullania ericoides *(Nees) Nees were the species most adapted to adverse conditions and these could possibly as bioindicator species for pollution. Another 36 species were restrited to forest fragment relicts and could be indicators of pristine conditions in tropical rain forest.*

KEY WORDS: Bryophytes, Mosses, Amazonia, Belém, Rain forest fragments, Pollution indicators.

INTRODUÇÃO

O município de Belém, Estado do Pará, localiza-se às margens do Rio Guamá e da Baia do Guajará, sofrendo influência das marés do Oceano Atlântico e da grande massa de água doce do Rio Amazonas. Suas coordenadas geográficas são 1°28'03"S e 48°29'18"W. A sua altura é 14 m acima do nível do mar. Possui uma área de 736 km² (Instituto do Desenvolvimento Econômico-Social do Pará, 1986) e população estimada em 1.200.000 habitantes, o que ocasiona uma grande pressão antrópica sobre seus ecossistemas de mangues, várzeas, igapós, florestas e lagos. Pouco resta de sua flora primitiva.

Lisboa (1984, 1985) relaciona as espécies de briófitas que ocorrem na Reserva Mocambo, uma área de 5,7ha de mata de terra firme, situada no município de Belém. Entretanto estas listas não representam a brioflora da cidade, por se reportar apenas a 0,0077% da área total do município, além de não apresentar todos os seus ecossistemas, naturais e arficiais,que incluem atualmente praças, bosques, avenidas, ruas transversais, etc.

Segundo Ando & Matsuo (1984), as briófitas têm sido utilizadas em biomonitoramento ambiental, como indicadoras de poluição. Chopra & Kumra (1989) asseguram que algumas espécies de briófitas são muito sensíveis à poluição. Berner e Gilbert, citados por Visnadi & Monteiro (1990), afirmam que o estudo da flora ruderal das cidades apresenta grande importância ecológica e biogeográfica, pois revela as alterações ocorridas na vida das plantas silvestres em consequência da urbanização. Rao (1982)

estudou os efeitos e a relativa sensibilidade de várias espécies de briófitas para diferentes tipos de poluentes do ar, comprovando seu potencial como bioindicadores da poluição atmosférica. Leblanc (1961); Hynninen (1986), Sérgio(1981) e Sérgio & Bento Pereira (1981) fizeram estudos da utilização de briófitas como indicadoras de poluição em Montreal (Canadá), Harjavalta (Finlândia) e Lisboa (Portugal), respectivamente. No Brasil, Visnadi & Monteiro (1990) e Bastos & Yano (1993) realizaram estudos das briofloras de Rio Claro (SP) e Salvador (BA), respectivamente, visando o levantamento da brioflora relacionada com a urbanização local.

O objetivo deste trabalho foi determinar a diversidade específica das briófitas da cidade de Belém (PA) em áreas de vegetação remanescente e nas áreas urbanas sujeitas a ação antrópica, procurando, ao mesmo tempo, identificar espécies indicadoras de poluição.

METODOLOGIA

Procedeu-se ao levantamento das espécies de briófitas coletadas no município de Belém e depositadas no herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG). A seguir, foram coletadas amostras de briófitas nos principais bairros de Belém (Figura 1). Em cada bairro foram selecionadas as ruas principais (Figura 2), com maior tráfego e ruas secundárias, mais isoladas. Também foram realizadas coletas nas praças (Figuras 3-4), Jardins Botânicos e Reservas. As ruas principais e secundárias e as praças coletadas estão relacionadas na legenda da Tabela 2.

As reservas florestais de Belém são Utinga (Figuras 5-7) e APEG, Área de Pesquisas Ecológicas do Guamá, onde estão incluidas a Reseva Mocambo (terra fieme), Reserva Catu (igapó) e Reserva Aurá (várzea). Segundo Silva (1994), a reserva do Utinga é uma área preservada por lei para proteção do manancial de água que abastece a cidade, sob a administração da Companhia de Saneamento do Pará, responsável pelo sistema de captação, tratamento e distribuição de água em Belém. Possui ecossitemas de mata de terra firme e igapó, e dois grandes lagos, o Bolonha e o Água Preta, que ocupam áreas de 1,79 km² e 7,19 km², respectivamente. A reserva Mocambo, administrada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/

Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (EMBRAPA/ CPATU), é uma área com 5,7 ha de mata de terra firme, cercada por grande extensão de igapó (Reserva Catu), descrita nos trabalhos de Pires (1976) e Pires & Prance (1977).

As áreas consideradas como Jardins Botânicos localizadas dentro de Belém são: o Parque Zoobotânico do Museu Parense Emílio Goeldi, o Bosque Rodrigues Alves, o Campus de Pesquisa do Museu Paraense Emílio Goeldi, o Campus da EMBRAPA/CPATU e o Campus da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP). O Parque Zoobotânico do Museu Emílio Goeldi e o Bosque Rodrigues Alves são áreas com vegetação de mata de terra firme, que anos atrás encontravam-se afastados do centro da cidade de Belém, porém com o crescimento populacional estas áreas foram sendo cercadas por casas, edifícios e comércios, e atualmente encontram-se ilhadas pela zona urbana. O Campus de Pesquisa do MPEG, o Campus da EMBRAPA/CPATU e o Campus da FCAP, são áreas de pesquisa que conservam vegetação de mata de capoeira e/ou campos cultivados, relativamente afastadas do centro da cidade. As localizações das Reservas florestais e dos Jardins Botânicos estão indicadas na Figura 1.

O material coletado foi seco em estufa e identificado com auxílio de bibliografia especializada e/ou simples comparação com espécimes identificadas por especialistas.

Os substratos sobre os quais foram coletadas as briófitas seguiram a classificação de Robbins (1952): *epífilas*, espécies que apresentam como substrato folhas vivas; *epíxilas*, espécies que apresentam como substrato ramo e troncos caídos e em decomposição; *corticícolas*, espécies cujo substratos são troncos e ramos de árvores vivas; *rupícolas*, espécies com substrato de superfícies rochosas; *terrícolas*, substrato é a superfície do solo ou líter e *aquáticas*, espécies que se desenvolvem sobre a água.

Todo o material coletado está sendo incorporado ao Herbário *João Murça Pires*, do Museu Paraense Emílio Goeldi.

BAIA
RIO GUAMÁ
2
3
4
5
6
8
9
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

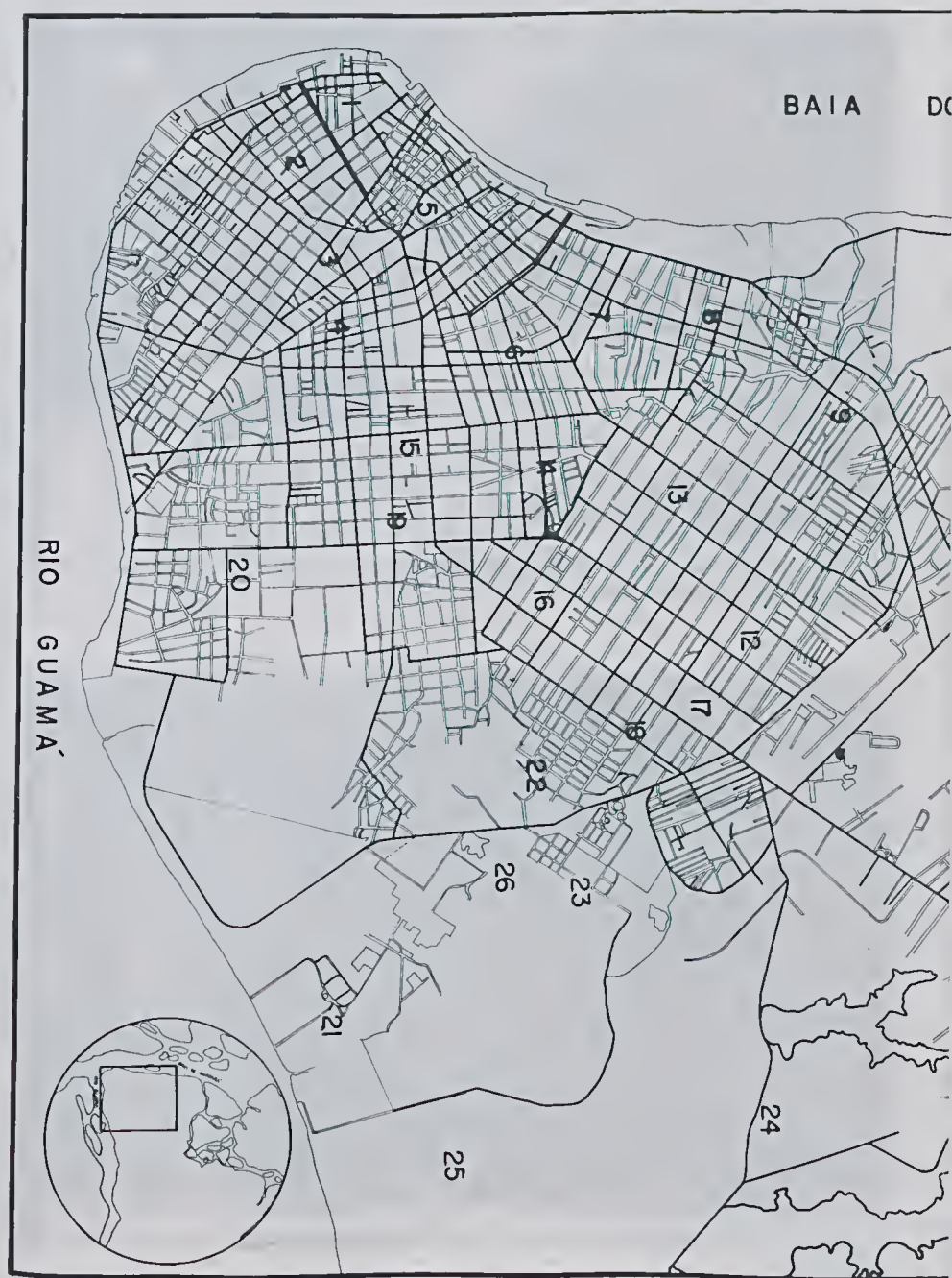
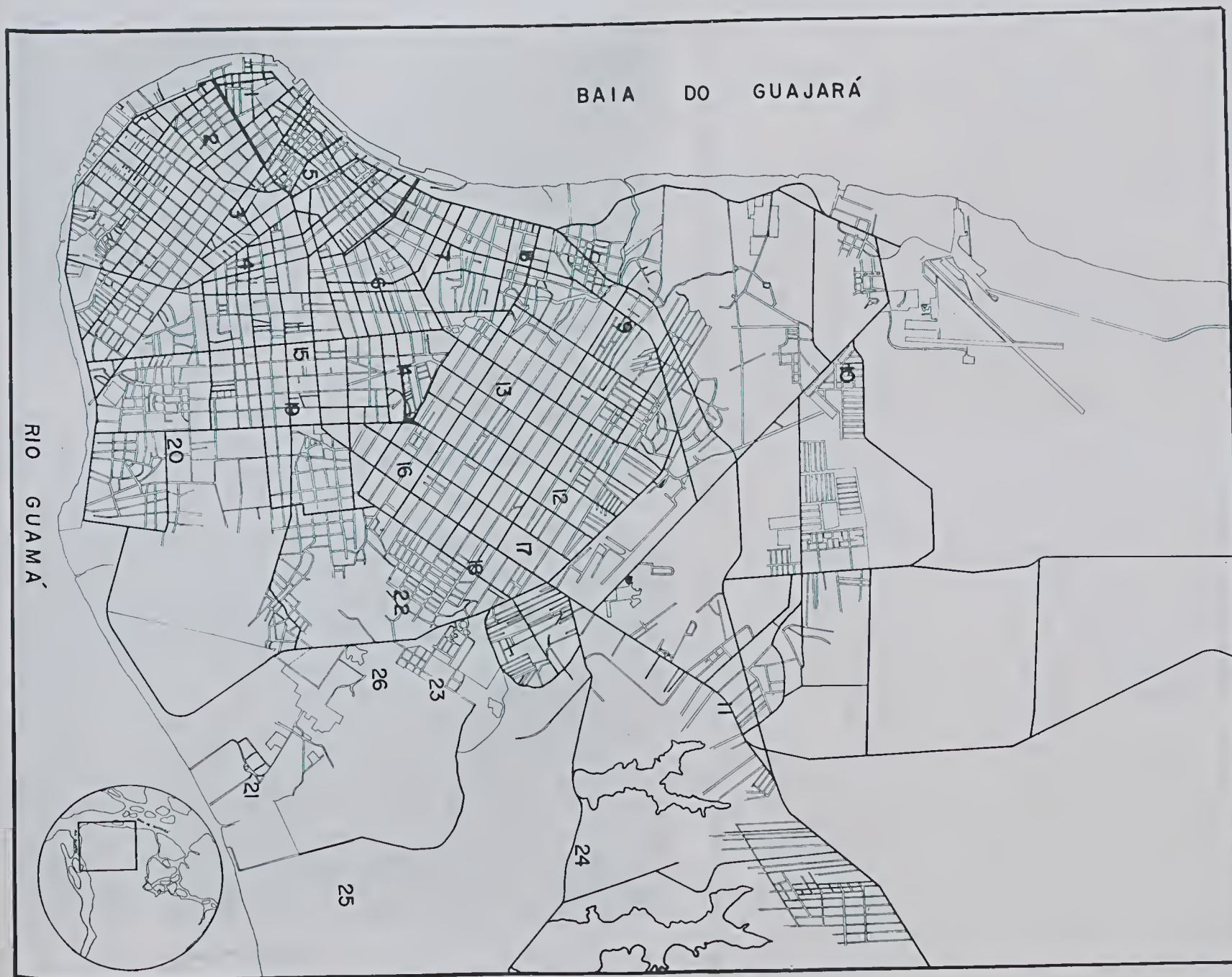



Figura 1 - Locais de coleta de briófitas na cidade de Belém, Pará. (Adaptado de Geograf Didática, Osasco, SP, 1994): 1-Bairro Cidade Velha, 2-Bairro Arsenal, 3-Bairro Batista Campos, 4-Praça Batista Campos, 5-Bairro Centro, 6-Bairro Reduto, 7-Bairro Umarizal, 8-Bairro Telégrafo, 9-Bairro Acampamento, 10-Bairro Val-de-Cãs, 11-Bairro Souza, 12-Bairro Marco, 13-Bairro Pedreira, 14-Bairro Matinha, 15-Parque Zoobotânico MPEG, 16-Bairro Marco, 17-Bairro Marco, 18-Bairro Marco, 19-Bairro São Braz, 20-Bairro Guamá, 21-Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 22-Bairro Jabatiteua, 23-EMBRAPA, 24-Reserva Utinga, 25-Reserva Mocambo, 26-Campus de Pesquisa do MPEG.

Figura 2 - Avenida Generalíssimo Deodoro, uma das ruas principais coletadas e que apresenta enormes mangueiras (Foto: K. Kalif, 1994).

Figura 3 - Musgo *Octoblepharum albidum* Hedw. sobre tronco de mangueira da Praça Brasil (Foto: K. Kalif, 1994).

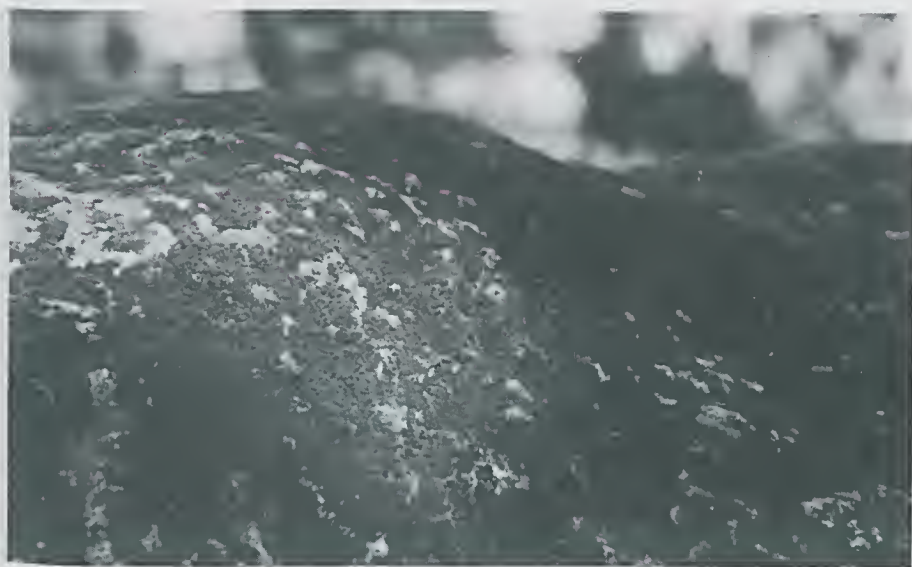



Figura 4 - Musgo *Hyophila involuta* (Hook.) Jaeg. & Sauerb. sobre pedra, na Praça da República (Foto: K. Kalif, 1994).

Figura 5 - Vista do Lago da Reserva Utinga (Foto: K. Kalif, 1994).

Figura 6 - Vegetação no interior da Reserva Utinga (Foto: K. Kalif, 1994).

Figura 7 - Tronco vivo coberto por briófitas, no interior da Reserva Utinga (Foto: K. Kalif, 1994).

RESULTADOS

Foram identificadas, até o momento, 126 espécies de briófitas na cidade de Belém, sendo 56 hepáticas e 70 musgos, distribuídas em 26 famílias. Estão relacionadas na Tabela 1, com seus locais de ocorrência e substratos.

Na Tabela 2 estão as briófitas da área urbana, coletadas em praças e ruas principais e secundárias. A Tabela 3 apresenta as espécies exclusivas das áreas urbanas, enquanto na Tabela 4 encontram-se as espécies exclusivas das Reservas florestais Utinga e Mocambo, ou seja, as espécies que só foram encontradas nas áreas de floresta remanescente. A Tabela 5 mostra as espécies comuns às áreas urbanas e Reservas.

Nas Figuras 8-13 são apresentados os resultados de diversidade e freqüência das espécies em todas as áreas de coleta.

Diversas espécies coletadas e identificadas durante o desenvolvimento deste trabalho foram ocorrências novas para o Estado do Pará, enquanto algumas foram ocorrências novas para o Brasil, demonstrando a necessidade deste tipo de levantamento para a determinação da flora do Brasil. Estas novas ocorrências foram apresentadas no trabalho de Lisboa (1994), que ilustra e comenta as espécies *Fissidens mollis* Mitt., *Meiothecium revolubile* Mitt. e *Barbula agraria* Hedw., novas para o Estado do Pará, e no trabalho de Lisboa & Borges(1995). Neste, são ilustradas e comentadas as espécies *Philonotis hastata* (Duby) Wijk. & Marg., *Philonotis uncinata* (Schwaegr.) Brid., *Bryum apiculatum* Schwaegr., *Bryum capillare* Hedw., *Lepidopilum biductulosum* (P.&B.) Wijk. & Marg., *Fissidens termitarum* (Herz.) Pursell, *Fissidens allenianus* Brugg.-Nann. & Pursell, *Callicostela merkelii* (Hornsch.) Jaeg., *Frullania ericoides* (Nees) Nees, *Frullania gibbosa* Nees, *Archilejeunea recurvans* (Spruce) Spruce ex. Steph., *Colura tortifolia* (Mont.) Steph., *Diplasiolejeunea brunea* (Mont.) Steph., *Lejeunea flava* (Sw.) Nees, *Lejeunea glaucescens* Gott., *Lopholejeunea sagreana* (Mont.) Steph., *Lopholejeunea subfusca* (Nees) Steph., *Pictolejeunea sprucei* Grolle, *Plagiochila subplana* Lindbg., *Plagiochila thysanotis* Spruce, *Meiothecium tenerum* Mitt, *Sematophyllum cuspidiferum* Mitt., *Sematophyllum subpinnatum* (Brid.) Britt., *Taxithelium pluripunctatum* (Ren. & Card.) Buck, *Cyrto-hypnum involvens* (Hedw.) Buck & Crum, *Splachnobryum obtusum* (Brid.) C.Müll.,

Lejeunea ulicina (Tayl.) Tayl. ex. G.L. & N.subsp. *ulicina*, *Rectolejeunea pililoba* (Spruce) Schust, *R. brittoniae* Evans, *Cololejeunea minutissima* (Smith.) Schiffn, *Lejeunea laetevirens* Nees & Mont., Rec*tolejeunea maxonii* Evans, e *Aphanolejeunea* sp, como primeiras referências para o Estado do Pará. As espécies *Taxithelium portoricense* Williams, *L. minutiloba* Evans., *Ceratolejeunea laetefusca* (Aust.) Schust., e *Microlejeunea stricta* (Gott., Lindbg. & Nees) Steph., foram indicadas como novas para o Brasil.

Tabela 1 - Briófitas do município de Belém, Pará.

Familia / Espécie	Localidade											Total	Substrato					
	F	E	B	A	G	C	M	U	P	RP	RS		C	R	E	T	A	F
ANEURACEAE																		
Riccardia sp.	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	1	-	9	-	-	-
BARTRAMIACEAE																		
Philonotis sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
P. hastata (Duby) Wijk. & Marg.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
P. uncinata (Schwaegr.) Brid.	1	-	4	-	1	1	-	-	1	7	14	29	-	28	1	-	-	-
BRYACEAE																		
Bryum apiculatum Schwaegr.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	3	-	3	-	-	-	-
B.capillare Hedw.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
CALYMPERACEAE																		
Calymperes afzellii Sw.	-	-	4	-	1	4	2	1	-	-	-	12	9	3	-	-	-	-*C.*
erosum C. Müll	-	1	-	-	-	-	1	3	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-
C. lonchophyllum Schwaegr.	-	-	-	1	-	-	5	-	-	-	-	6	6	-	-	-	-	-
C. nicaraguense Ren. & Card.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
C. palisotii subsp. *richardii* (C. Müll.) S. Edwards	-	1	15	-	2	-	-	-	14	22	24	78	77	1	-	-	-	-
C. rubiginosum (Mitt.) Reese	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Syrrhopodon cryptocarpus Dozy et Molk.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
S. rigidus Hook. et Grev.	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-
S. hornschuchii Mont.	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	6	4	-	2	-	-	-
S. ligulatus Mont.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
S. parasiticus (Brid.) Besch. var. *parasiticus*	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Syrrhopodon sp.	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-
CALYPOGEACEAE																		
Calypogeia amazonica (Spruce) Steph.	-	-	-	-	-		5	-	-	-	-	5	-	-	5	-	-	-
DALTONIACEAE																		
Callicosta evanescens C. Müll	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-

Familia / Espécie	Localidade											Total	Substrato					
	F	E	B	A	G	C	M	U	P	RP	RS		C	R	E	T	A	F
Lepidopilum polytrichoides (Hedev.) Brid.	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Lepidopilum sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
DICRANACEAE																		
Campylopus savannarum (C. Müll.) Mitt.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
C. surinamensis C. Müll	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
FISSIDENTACEAE																		
Fissidens allenianus Brugg.-Nann. & Pursell	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
F. guianensis Mont.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
F. mollis Mitt.	-	-	3	-	4	1	-	-	-	-	-	8	1	4	-	3	-	-
F. prionodes Mont. f. *hornschuchii* (Mont.) Florsch.	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-
F. prionodes f. *prionodes* Mont.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
F. prionodes Mont. f. *puiggarii* (Geheeb & Hampe) Florsch.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-
F. termitarum (Herz.) Pursell	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
HOOKERIACEAE																		
Callicostella pallida (Hornsch.) Angstr.	-	-	3	2	1	-	22	14	1	-	-	43	1	1	41	-	-	-
Callicostella merkelii (Hornsch.) Jaeg.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-
Crossomitrium patrisiae (Brid.) C.Müll	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Hookeriopsis sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
HYPNACEAE																		
Isopterygium sp.	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-
Rhacopilopsis trinitensis (C.Müll) Britt. ex. Dix.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Vesicularia sp.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-
V. vesicularis (Schwaegr.) Broth	-	-	3	3	15	-	1	1	1	-	-	24	2	19	1	1	1	-
JUBULACEAE																		
Frullania ericoides (Nees) Nees	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-
F. gibbosa Nees	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Frullania sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-

Familia / Espécie	Localidade											Total	Substrato					
	F	E	B	A	G	C	M	U	P	RP	RS		C	R	E	T	A	F
LEJEUNEACEAE																		
Acrolejeunea emergens (Mitt.) Steph.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
A. torulosa (Lehm. et Lindb.) Spruce ex. Steph.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Aphanolejeunea sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
Archilejeunea recurvans (Spruce) Spruce ex Steph.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Archilejeunea sp.	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-
Ceratolejeunea cubensis (Mont.) Schiffn.	-	-	1	-	-	-	-	5	-	-	-	6	5	-		-		1
C. laetefusca (Aust.) Schust.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
C. rubiginosa Steph.	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Ceratolejeunea sp.	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	1	-	3	-	-	-
Cheilolejeunea sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
C. trifaria (Reirw. et. al.) Mizut.	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
C. minutisima (Smith.) Schiffn.	-	-	-	-	-	-	-	-	—	-	1	1	1	-	-	-	-	-
Colura tortifolia (Mont.) Steph.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Crossotolejeunea boryana (Mont.) Schiffn.	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-
Diplasiolejeunea brunea (Mont.) Steph.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Lejeunea caespitosa Lindb. ex Gott., Lindb. & Ness	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
L. flava (Sw.) Nees	-	-	1	-	-	-	1	1	1	1	1	5	4	-	1	-	-	-
L. glaucescens Gott.	-	-	9	-	-	-	-	2	-	-	3	14	13	-	1	-	-	-
L. laetevirens Nees & Mont.	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	1	8	8	-	-	-	-	-
L. minutiloba Evs.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Lejeunea sp.	-	-	-	-	2	3	1	2	-	1	-	9	7	-	1	-	-	1
L. ulicina subsp. *ulicina* (Tayl.) Tayl. ex. G. L. & N.	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	4	1	-	-	-	-	-
Lopholejeunea muelleriana (Gott.) Schiffn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
L. sagreana Mont.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
L. subfusca (Nees) Steph.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Microlejeunea stricta (Gott., Lindbg. & Nees) Steph.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Pictolejeunea picta (Gott. ex Steph.) Grolle	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
P. sprucei Grolle	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Pictolejeunea sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-
Prionolejeunea sp.	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-

Familia / Espécie	Localidade											Total	Substrato					
	F	E	B	A	G	C	M	U	P	RP	RS		C	R	E	T	A	F
Rectolejeunea brittoniae Evans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-
R. maxonii Evans	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	3	2	-	1	-	-	-
R. pililoba (Spruce) Schust.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-
S. transversale (Sw.) Trev.	-	-	-	3	-	-	9	-	-	-	-	12	12	-	-	-	-	-
S. transversale var. *hookeriana* (Nees) V.B.G.	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-
Symbiezidium sp.	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	1	4	4	-	-	-	-	-
Taxilejeunea sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Trachilejeunea pandurantha (Spruce) Steph.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
LEUCOBRYACEAE																		
L. martianum (Hornsch.) Hampe	-	-	1	1	-	-	7	13	-	-	-	22	3	-	19	-	-	-
Octoblepharum albidum Hedw.	1	3	8	-	4	3	-	17	2	1	3	42	34	1	7	-	-	-
O. cylindricum Mont.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
O. pulvinatum (Dozy et Molk.) Mitt.	-	-	2	5	-	-	15	2	-	-	-	24	24	-	-	-	-	-
Ochrobryum gardneri (C. Müll) Lindbg.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
LEUCODONTACEAE																		
Henicodium geniculatum (Mitt.) Buck	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
LEUCOMIACEAE																		
Leucomium lignicola Spruce ex. Mitt.	-	-	-	5	-	-	36	1	-	-	-	42	36	-	6	-	-	-
LOPHOCOLEACEAE																		
Lophocolea martiana Nees	-	-	-	1	-	-	7	-	-	-	-	8	1	-	7	-	-	-
L. perissodonta (Spruce) Steph.	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	6	-	-	-	-	1
Lophocolea sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
METEORIACEAE																		
Zelometeorium patulum (Hedw.) Manuel	-	-	1	-	4	-	1	-	-	-	-	6	2	3	1	-	-	-
NECKERACEAE																		
Neckeropsis undulata (Hedw.) Reichardt	-	-	-	-	2	-	4	-	-	-	-	6	6	-	-	-	-	-

Familia / Espécie	Localidade											Total	Substrato					
	F	E	B	A	G	C	M	U	P	RP	RS		C	R	E	T	A	F
ORTHOTRICHACEAE																		
Schlotheimia rugifolia (Hook.) Schwaegr.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
PLAGIOCHILACEAE																		
Plagiochila guileminiana Mont.	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-
P. hondurensis Herz.	-	-	-	3	-	-	19	2	-	-	-	24	23	-	1	-	-	-
P. hypnoides Lindbg.	1	-	1	-	-	-	3	4	-	-	-	9	9	-	-	-	-	-
P. plicata Lindbg. & Gott.	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-
P. rutilans Lindbg.	-	-	-	1	-	-	3	4	-	-	-	8	6	-	2	-	-	-
P. subplana Lindbg.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
Plagiochila sp.	-	2	-	1	1	1	3	-	-	-	-	8	8	-	-	-	-	-
P. thysanotis (Roth.) Lindbg.	-	-	2	-	3	4	1	1	-	-	-	11	10	-	1	-	-	-
POTTIACEAE																		
Barbula agraria Hedw.	-	-	-	-	2	1	-	3	6	10	28	50	-	50	-	-	-	-
Barbula sp.	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-
Hyophila involuta (Hook.) Jaeg. & Sauerb.	3	-	11	-	5	1	-	1	23	29	45	118	6	110	-	2	-	-
RADULACEAE																		
Radula kegeli Gott.	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-
Radula sp.	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
SEMATOPHYLLACEAE																		
Meiothecium negrense Spruce ex Mitt.	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
M. revolubile Mitt.	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-
Pterogonidium sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Sematophyllum adnatum (Mx.) Britt.	-	-	2	-	-	-	-	13	-	1	-	16	1	2	13	-	-	-
Sematophyllum sp.	-	-	1	-	-	1	10	1	-	-	-	13	3	1	9	-	-	-
S. subsimplex (Hedw.) Mitt.	-	-	4	-	-	1	12	20	-	-	-	37	27	-	10	-	-	-
S. subpinnatum (Brid.) Britt.	1	-	16	-	-	1	-	-	1	3	2	24	15	7	1	1	-	-
Taxithelium planum (Brid.) Mitt.	1	-	6	3	8	3	4	3	-	-	-	28	8	12	7	1	-	-
T. pluripunctatum (Ren. & Card.) Buck.	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-

Familia / Espécie	Localidade											Total	Substrato					
	F	E	B	A	G	C	M	U	P	RP	RS		C	R	E	T	A	F
T. portoricence Williams	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
Taxithelium sp.	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-
Trichosteleum fluviale (Mitt.) Broth.	-	-	2	-	-	-	-	11	-	-	-	13	2	1	10	-	-	-
T. guianae (C. Müll) Broth.	-	-	-	-	-	-	13	1	-	-	-	14	-	-	14	-	-	-
T. sentosum (Sull.) Jaeg.	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	4	-	-	-
Trichosteleum sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
SPHACHNOBRYACEAE																		
Splachnobryum obtusum (Brid.) C. Müll.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	31	35	67	-	66	-	1	-	-
STEREOPHYLLACEAE																		
Pilosium chlorophyllum (Hornsch.) C. Müll.	-	-	6	3	-	-	12	20	-	-	-	41	9	2	29	1	-	-
THUIDIACEAE																		
Cyrto-hypnum involvens (Hedw.) Buck. & Crum.	1	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-	7	3	3	1	-	-	-
Total de espécies	7	8	26	25	30	24	49	57	13	10	15	127	-	-	-	-	-	-
Total de espécimes	9	11	114	48	74	37	261	188	58	110	165	1075	-	-	-	-	-	-

Tabela 2 - Briófitas da área urbana de Belém, Pará.

Família / Espécie	Praças	Ruas principais	Ruas secundárias
BARTRAMIACEAE			
Philonotis uncinata (Schwaegr.) Brid.	BC	AB, Dz, H, PM, A, I	C, Ag, E, SV, L, Dg, EL, B
BRYACEAE			
Bryum apiculatum Schwaegr.		I	
B. capillare Hedw.			3M
CALYMPERACEAE			
Calymperes palisotii subs p. *richardii* (C.Müll.) S.Edwards	BC, R, B	B, C, I, J, G, P, PM, L, H	D, A, R, O, Ta, Ap, Z, 25, I, Pr, Vl, Dg, Ag, F, JT
HOOKERIACEAE			
Calicostella pallida (Hornsch.) Angstr.	B		
HYPNACEAE			
Vesicularia vesicularis (Schwaegr.)Broth.	MT		
JUBULACEAE			
Frullania ericoides (Nees) Nees	R		P
LEJEUNEACEAE			
Aphanolejeunea sp.			F
Cololejeunea minutissima (Smith.) Schiffn.			I
Lejeunea glaucescens Gott.			Ag, Pr, Vc
Lejeunea flava (Sw.) Nees	MT	G	Vl
L. laetevirens Nees & Mont.	BC, R	Ch	Ag
L. ulicina subsp. *ulicina* (Tayl.) Tayl. ex G.L. & N.	R, MT		
Lejeunea sp		L	
Lopholejeunea muelleriana (Gott.) Schiffn.			S
Rectolejeunea brittoniae Evans			VC
R. maxonii Evans			I
R. pililoba (Spruce) Schust.		M	R,25
LEUCOBRYACEAE			
Octoblepharum albidum Hedw.	B	G	D, Z
POTTIACEAE			
Barbula agraria Hedw.	BC, MT	A, Ch, J, P, PM, L, T, Dz	T, R, Ap, Z, C, Ag, B, S, Ih, I, SV, L, VC, VV, A, Z
Hyophilla involuta (Hook.) Jaeg. & Sauerb. Vl,	MT, BC, R	J, Tm, N, C, P, Ch, Dz, H, PM, M, A, T, I	D, R, V, Ta, Ap, Z, 25, Ag, B, S, Ih, I, Pr, MH, W, Dg, VC, EL, F
SEMATOPHYLLACEAE			
Sematophyllum adnatum (Mx.) Britt.		AB	
S. subpinnatum (Brid.) Britt.	B	L, PM, A	D, B
SPHACHNOBRYCEAE			
Splachnobryum obtusum (Brid.) C.Müll	R	N, C, P, Ch, AB, M, H, PM, Dz, A	T, O, A, C, Ag, S, Pr, E, MH, Vl, L, D, Ap, Z, SV, Dg, VC, EL, B, LB, F

Tabela 2 - (Continuação) Legenda de localidades. Praças: BC - Batista Campos; MT - Miltom Trindade; R - República; B - Brasil. Ruas principais: AB - Av. Almirante Barroso; A - Av. Antônio Barreto; B - Av. Gentil Bittencourt; C - Rua Conselheiro Furtado; Ch - Tv. Chaco; G - Av.Generalíssimo Deodoro; H - Rua Humaitá; I - Rua Barão do Igarapé-Mirim; J - Rua João Diogo; L - Av. Senador Lemos; M - Rua Mauriti; N - Rua 16 de Novembro; P - Rua Pe. Eutíquio; PM - Av. Pedro Miranda; T - Av. Tavares Bastos; Tm - Av. Tamandaré; Dz - Av. 1° de Dezembro. Ruas secundárias: A - Rua Ângelo Custódio; Ac - Rua Arcipreste; Ag - Rua Angustura; Ap - Rua Apinajés; B - Rua Barão do Triunfo; C - Pass. Cristina; D - Rua Dr. Moraes; Dg - Rua Diogo Móia; E - Tv. Estrela; EL - Pass. Eliezer Levy; F - Tv. Frederico Scheneippe; I - Tv. Itororó; Ih - Rua Visconde de Inhauma; JT - Tv. Joaquim Távora; L - Pass. Lameira; LB - Rua Luiz Bentes; MH - Rua Marquês de Herval; O - Tv. Óbidos; Pr - Tv. Pirajá; R - Tv. Avertano Rocha; S - Pass. São Pedro; SV - Pass. Só Vendo; T - Rua Tomázia Perdigão; Ta - Rua Tamoios; VC - Val-de-Cãs; V - Tv. Veiga Cabral; VI - Tv. Vileta; VV - Vila Vitória; W - Rua Wandenkolk; Z - Tv. Curuzu; 25 - Rua 25 de Setembro; 3M - Rua 3 de Maio.

Tabela 3 - Espécies de briófitas exclusivas das áreas urbanas de Belém.

Família / Espécie	Praças	Ruas principais	Ruas secundárias
BRYACEAE			
Bryum capillare			X
JUBULACEAE			
Frullania ericoides	X		
LEJEUNEACEAE			
Aphanolejeunea sp			X
Cololejeunea minutissima			X
Lejeunea laetevirens	X	X	
Lejeunea sp		X	
Lopholejeunea muelleriana			X
Rectolejeunea brittoniae			X
R. pililoba			X
SPHACHNOBRYCEAE			
Splachnobryum obtusum	X	X	X

Tabela 4 - Espécies de briófitas exclusivas das reservas florestais de Belém.

Família / Espécie	Utinga	Mocambo
ANEURACEAE		
Riccardia sp.		X
CALYMPERACEAE		
Syrrhopodon hornschuchii	X	X
S. ligulatus		X
S. parasiticus var. *parasiticus*	X	
CALYPOGEACEAE		
Calypogeia amazonica		X
FISSIDENTACEAE		
Fissidens prionodes f. *hornschuchii*	X	X
F. prionodes f. *prionodes*	X	
F. pellucidus		X
LEJEUNEACEAE		
Acrolejeunea torulosa	X	
Archilejeunea recurvans	X	
Archilejeunea sp.	X	X
Ceratolejeunea cubensis	X	
C. rubiginosa	X	X
Ceratolejeunea sp.	X	
Cheilolejeunea sp.	X	
C. trifaria	X	X
Colura tortifolia	X	
Crossotolejeunea boryana		X
Diplasiolejeunea brunea	X	
Lejeunea caespitosa	X	
Pictolejeunea picta		X
P. sprucei		X
Pictolejeunea sp.		X
Symbienzidium transversale f. *hookeriana*		X
Trachilejeunea pandurantha		X
LEUCOBRYACEAE		
Ochrobryum gardneri		X
ORTHOTRICACEAE		
Schlotheimia rugifolia	X	
PLAGIOCHILACEAE		
Plagiochila plicata		X
P. subplana	X	
RADULACEAE		
Radula kegeli		X
SEMATOPHYLLACEAE		
Taxithelium planum	X	
T. pluripunctatum	X	
T. portoricense	X	
Trichosteleum guianae		X
T. sentosum		X

Tabela 5 - Espécies de briófitas comuns às áreas urbanas e reservas de Belém.

Família / Espécie	Utinga	Mocambo	Praças	Ruas principais	Ruas secundárias
HOOKERIACEAE					
Calicostella pallida	X	X	X		
HYPNACEAE					
Vesicularia vesicularis	X	X	X		
LEJEUNEACEAE					
Lejeunea flava	X		X		X
L. glaucescens	X				X
L. laetevirens	X				X
L. ulicina	X		X		
Rectolejeunea maxonii	X				X
LEUCOBRYACEAE					
Octoblepharum albidum	X		X	X	X
POTTIACEAE					
Barbula agraria	X		X	X	X
Hyophila involuta	X		X	X	X
SEMATOPHYLACEAE					
Sematophyllum subpinnatum (Brid.) Britt.	X		X	X	X

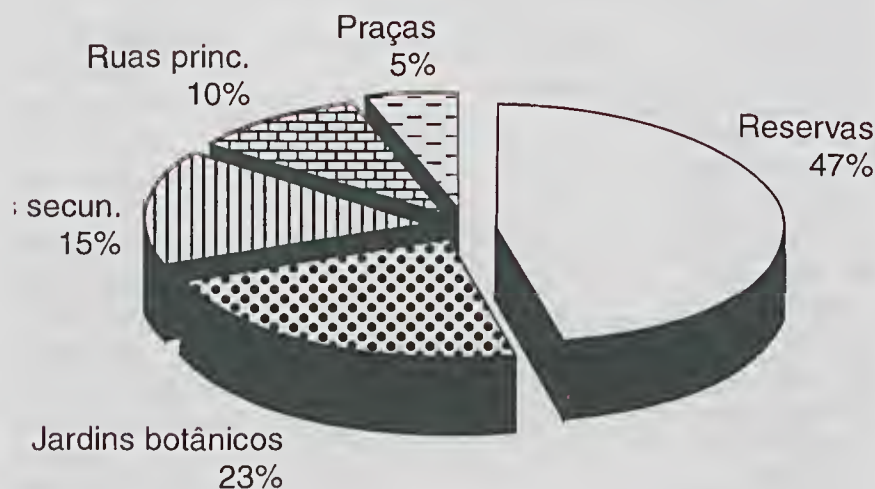



Figura 8 - Ocorrência de espécimes de briófitas nas áreas de estudo em Belém.

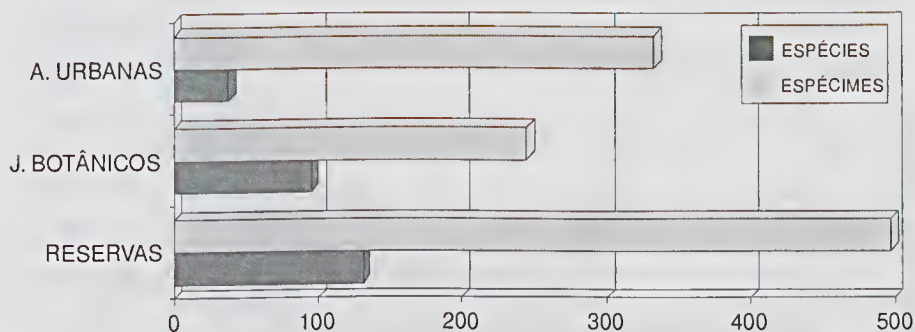



Figura 9 - Frequência de briófitas nas áreas urbanas, jardins botânicos e reservas de Belém.

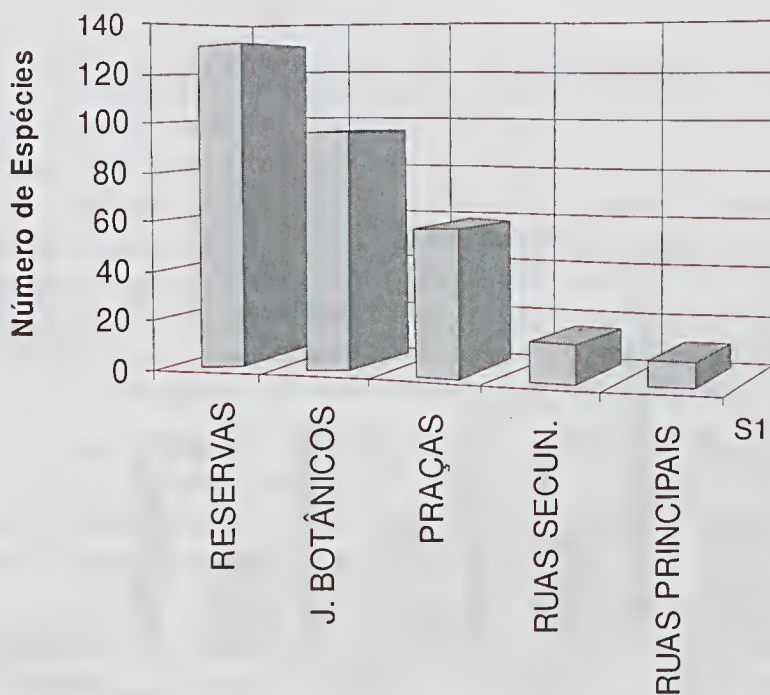



Figura 10 - Número de espécies de briófitas em cada ambiente.

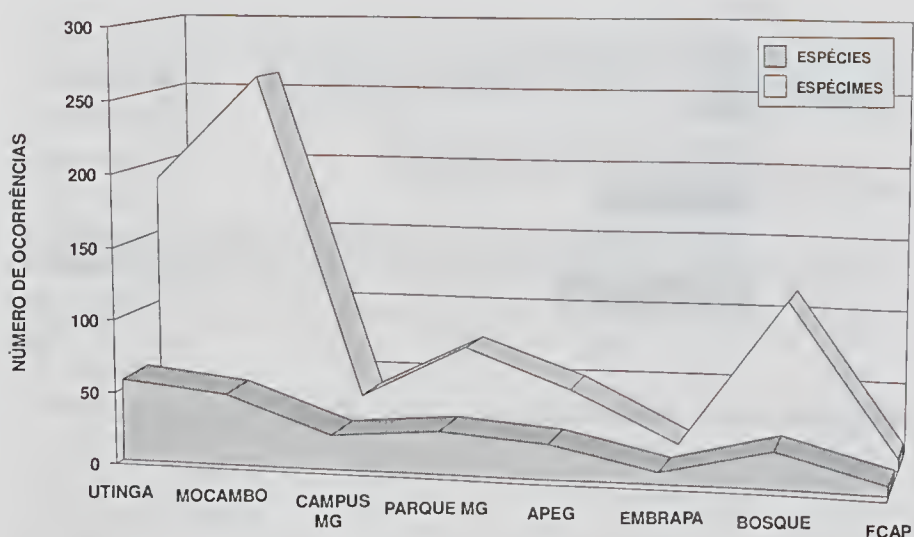



Figura 11 - Diversidade e freqüência das briófitas nas reserva e jardins botânicos de Belém.

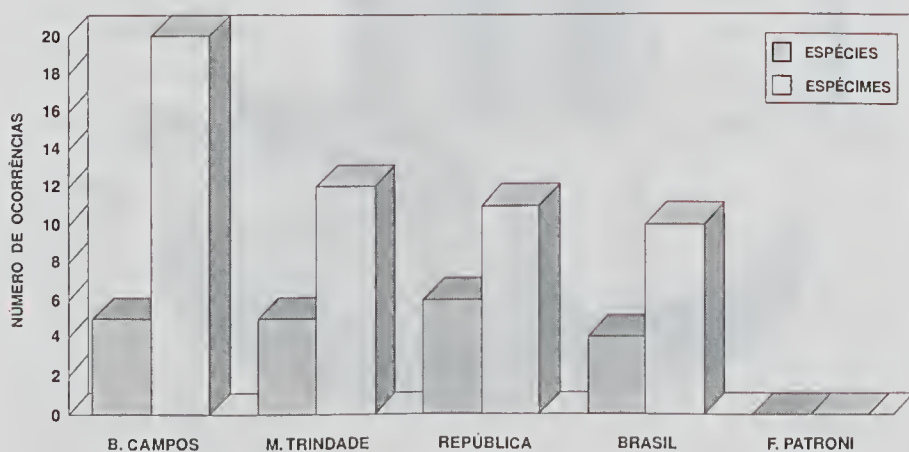



Figura 12 - Diversidade e frequência das briófitas nas praças de Belém.

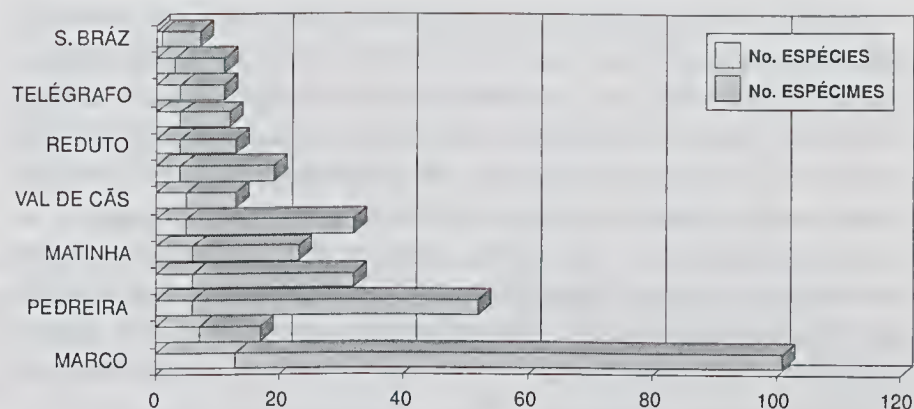



Figura 13 - Diversidade e freqüência das briófitas nos bairros de Belém.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As Reservas apresentaram um maior número de espécimes, com 47% do total coletado, enquanto nos Jardins Botânicos foram coletados 23%, contrastando fortemente com os resultados encontrados nas ruas secundárias, ruas principais e praças (15%, 10% e 5%, respectivamente) como evidencia a Figura 8. A Figura 9 mostra a pequena diversidade de espécies encontradas na zona urbana da cidade. Os dois gráficos juntos, representados nas Figuras 8 e 9 citadas, comprovam que o distúrbio ecológico provocado pelo homem ocasiona a adaptação destas espécies, restringindo suas condições de sobrevivência, o que se reflete quali e quantitativamente.

A baixa diversidade específica é muito evidente nas praças e ruas principais e secundárias, como mostra a Figura 10. Ao analisar-se a Figura 11, verifica-se maior diversidade e frequência de espécies nas Reservas Utinga e Mocambo do que nos jardins botânicos.

A Figura 12 evidencia um equilíbrio na distribuição do número de espécies em quatro praças, das cinco estudadas, havendo apenas diferenciação na quantidade. A Praça Filipe Patroni, localizada no centro da cidade, em local de grande volume de tráfego de automóveis e pessoas não apresentou nenhum espécime.

Na Figura 13 observa-se um certo equilíbrio na distribuição de espécies nos bairros de Belém, maioria entre 4 e 6. O bairro do Marco apresentou treze espécies (o maior número), enquanto no bairro do Umarizal foram coletadas apenas 3 espécies e em São Braz, uma única (*Calymperes palisotii* subsp *richardii*). Quanto ao número de espécimes, os bairros do Marco, Pedreira, Cidade Velha e Batista Campos destacam-se pela maior frequência. Os bairros do Telégrafo, e São Braz foram os que apresentaram menor quantidade de amostras. Deve ser ressaltado que estes dados referem-se às coletas realizadas apenas nas ruas principais e secundárias, não estando incluídas as coletas feitas nas praças e Jardins Botânicos localizados nestes bairros.

Analisando as Tabelas 1-2 observa-se que as espécies *Calymperes palisotii* subsp. *richardii*, de hábito predominantemente corticícolo, e *Hyophila involuta*, encontrada com maior frequência no substrato rupestre, ocorreram em grande escala no centro da cidade e raramente nos Jardins Botânicos, com exceção do Bosque Rodrigues Alves, que localiza-se numa das avenidas de maior tráfego de Belém, a Almirante Barroso. *H. involuta* foi encontrada, também, na Reserva Utinga, mas apenas uma vez. Como esta Reserva está sendo invadida pela população carente, algumas áreas já estão perturbadas. Reese (1979), observa que *Calymperes palisotii* subsp. *richardii* parece ser uma introdução para a Bacia Amazônica a partir de áreas nativas ao longo da costa, o que ele justifica pela ocorrência da espécie em uma área urbana de Porto Velho (RO) e no centro urbano de Manaus (AM), neste com abundância, mas rara ou ausente fora da cidade (Reese & Griffin 1977). Presume-se, desta forma, que esta espécie está bem adaptada a áreas urbanas, onde desenvolve-se expressivamente, podendo ser utilizada como indicadora de ambientes perturbados.

Hyophila involuta (Hook.) Jaeg. & Sauerb. é uma espécie característica de locais perturbados, como muros ou calçadas de cidades ou, se na floresta, junto a estradas ou cursos de rios, segundo Lisboa (1993), Neste trabalho isto foi confirmado mais uma vez, de onde se conclui que a presença da espécie em uma área pode ser um indício de ambiente perturbado.

A Tabela 3 apresenta 10 espécies ocorrendo exclusivamente nas áreas urbanas, sendo que *Bryum capillare* está entre as espécies citadas como mais

resistentes à poluição urbana de Newcastle Upon-Tyne, segundo Rao (1982). Gilbert, citado por Rao (1982) reporta que certas espécies, entre elas *Bryum capillare*, mostra sobrevivência aumentada e crescimento luxuriante em ambientes poluídos. Baseado nestas observações, pode-se considerar *Bryum capillare* como espécie indicadora de ambientes poluidos.

Lisboa (1976) demonstrou que *Frullania involuta* é altamente resistente ao dessecamento causado tanto pela exposição à luz solar como pela ausência de água, sendo uma espécie com grande amplitude ecológica e a que melhor se adapta à vegetação de campina, onde os solos são arenosos, as árvores são tortuosas e baixas, havendo excesso de luz solar, aliada a altas temperaturas e baixa umidade. Vanden Berghen (1976) refere que *Frullania ericoides* cresce princialmente em locais de vegetação mais ou menos degradada ou fortemente influenciada pela atividade humana. Michel (1980) comenta que espécies do gênero *Frullania* são encontradas nas cidades sobre troncos de árvores em praças e parques, ou mesmo nas árvores de ruas ou avenidas, algumas sobre pedras, expostas ao sol e vento, podendo ser consideradas xerófitas e que seria interessante verificar se estas espécies podem ser utilizadas em pesquisas ecológicas sobre poluição ambiental.

As setes espécies de Lejeuneaceae, *Lejeunea laetevirens*, *L. ulicina* subsp. *ulicina, Lejeunea sp, Cololejeunea minutissima, Lopholejeunea muelleriana, Rectolejeunea brittoniae* e *R. pililoba* devem ser melhor estudadas quanto à possibilidade de serem utilizadas como indicadoras de áreas perturbadas, uma vez que podem não ter sido coletadas nas áreas de mata devido a seu tamanho inconspícuo, passando despercebida em locais onde outras espécies são mais exuberantes. Também nada foi encontrado na literatura correlacionando aquelas espécies com ambientes desfavoráveis.

A espécie *Splachnobryum obtusum* (Brid.) C. Müll. apresentou-se com frequência considerável na zona urbana da cidade, habitando muros, calçadas, valas e apenas uma vez em substrato terrestre, não sendo encontrada nas Reservas e Jardins Botânicos. Segundo Rao (1982) briófitas que ocupam certos substratos parecem ser mais sensíveis à poluição do ar do que outras. A diversidade de espécies em uma área poluida varia não apenas com a distância da fonte poluidora, mas também com o tipo de substrato de colonização. Espécies que crescem sobre árvores são mais sensíveis do que

aquelas que crescem sobre outros substratos. Daly citado (por Rao 1982) observou que espécies de briófitas sobre paredes de pedras podem tolerar maiores níveis de poluição do que aquelas espécies na base de troncos.

Com base em todas as observações acima, conclui-se que a presença das espécies *Calymperes pallsotii subsp richardii, Hyophila involuta, Bryum capillare, Frullania ericoides* e *Splachnobryum obtusum* pode ser uma indicação de ambientes perturbados.

Trinta e seis espécies foram coletadas exclusivamente nas áreas de vegetação remanescente de mata de terra firme das Reservas Utinga e Mocambo, apresentadas na Tabela 4. Destacam-se as famílias Lejeuneaceae e Sematophyllaceae, com 17 e 6 espécies respectivamente. Estas espécies poderiam ser possíveis indicadoras de ambientes florestais amazônicos preservados. Mas para confirmar esta característica para estas espécies, há necessidade de levantamentos semelhantes em outras cidades da Amazônia.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Olga Yano, do Instituto de Botânica de São Paulo, ao Dr. William D. Reese, da University of Southwestern Louisiana, U. S. A., e ao Dr. William Buck, do New York Botanical Garden, pela ajuda na identificação de algumas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDO, H. & MATSUO, A. 1984. Applied bryology. In: SCHULTZ-MOTEL, W. (ed.) *Advances in Bryology*. v. 2. Germany, J. Cramer, p.133-230.

BASTOS, C. J. P. & YANO, O. 1993. Musgos da zona urbana de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea*, 20(1-2): 23-33.

CHOPRA, R. N. & KUMRA, P. K. 1989. *Biology of bryophytes*. New York, John Wiley & Sons, 350p.

HYNNINEN, V. 1986. Monitoring of airborne metal pollution with moss bags near an industrial source at Harjavalta, Southwest, Finlândia. *Ann. Bot. Fenn.*, 23: 83-90.

IDESP. 1986. *Anuário Estatístico do Estado do Pará 1984*. v. 7. Belém, p.1-364.

LEBLANC, F. 1961. Influence de l'atmosphère polluée des grandes aglomérations urbaines sur les épiphytes corticoles. *Rev. Can. Biol.*, 20: 823-827.

LISBOA, R. C. L. 1976. Estudos sobre vegetação das campinas amazônicas. V. Brioecologia de uma campina amazônica. *Acta Amazon.*, 6(2): 171-191.

LISBOA, R. C. L. 1984. Avaliação da brioflora de uma área de floresta de terra firme. I - Musci. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 1(1/2): 23-35.

LISBOA, R. C. L. 1985. Avaliação da brioflora de uma área de floresta de terra firme. II - Hepaticae. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 2(1): 99-114.

LISBOA, R. C. L. 1994. Adições à brioflora do Estado do Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 10(1):

MICHEL, E. L. 1980. *O gênero Frullania (Hepaticopsida) no Rio Grande do Sul, Brasil.* Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 149p. Tese de mestrado.

PIRES, J. M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publ. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi*, Belém, (20): 179-202.

PIRES, J. M. & PRANCE, G. T. 1985. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: PRANCE, G.T. & Lovejoy, T. E. (eds.) *Amazonia: key environments.* New York, Pergamon Press. p.109-145.

RAO, D. N. 1982. Bryophyte ecology. In: SMITH, A. G. E. (ed.) *Responses of bryophites to air pollution.* New York. p.445-472.

REESE, W. D. 1979. Calymperaceae (Musci) from Western Amazonia, Brazil and Bolivia. *Bryologist*, 82(4): 559-563.

REESE, W. D. & GRIFFIN III, D. 1977. Noteworthy Calymperaceae from Brazil and Venezuela. *Acta Amazon.*, 7(2): 179-184.

ROBBINS, R. G. 1952. Bryophyta ecology of a dune area in New Zealand. *Vegetatio, Acta Geobotânica*, 4: 1-31.

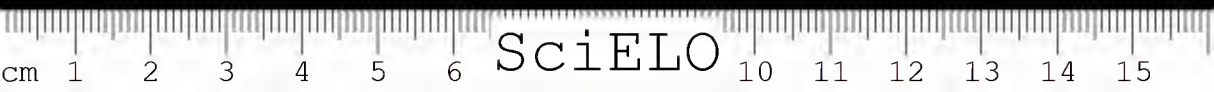
SÉRGIO, C. 1981. Alterações da flora briológica epifítica na área urbana de Lisboa, nos últimos 140 anos. *Bol. Soc. Brot.*, sér 2, 54: 313-331.

SÉRGIO, C. & BENTO-PEREIRA, F. 1981. Líquenes e briófitos como bioindicadores da poluição atmosférica. 1. Utilização de uma escala qualitativa para Lisboa. *Bol. Soc. Brot.*, Sér. 2, 54.

SILVA, R. C. V. M. 1994. *Chlorophyceae (Algae Chlorophyta) do lago Água Preta, Município de Belém, Estado do Pará.* Belém, Universidade Federal do Pará. 143p. Tese de mestrado.

VANDEN BERGHEN, C. 1976. Frullaniaceae (Hepaticae) africanae. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 46(1/2): 1-220.

VISNADI, S. R. & MONTEIRO, R. 1990. Briófitas da cidade de Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*, 17(1):71-84.

CDD: 584.15

CALUERA DODSON (ORCHIDACEAE) - NOVA OCORRÊNCIA PARA O BRASIL[1]

Mary Fernandes da Silva[2]
Manoela F.F.da Silva[2]

RESUMO – É apresentada a ocorrência de um novo gênero de Orchidaceae para o Brasil, o gênero Caluera, *que tinha sua distribuição conhecida para o Surimane e Guiana Francesa.* C. surinamensis *Dodson & Determann é uma planta epífita que cresce na floresta de igapó do rio Apeú-Município de Castanhal (PA), sendo ilustrado seu hábito, partes reprodutivas e sua distribuição geográfica.*

PALAVRAS-CHAVE: Orchidaceae, *Caluera,* Brasil, Morfologia floral, Polínea.

ABSTRACT – The orchid genus Caluera *Dodson is reported for the first time from Brazil. This genus was previously known only from Surimane and French Guiana,* C. surinamensis *Dodson & Determann was found as an epiphyte growing in the floodplain forest of the Apeú river in the Municipality of Castanhal, Pará State, northern Brazil. The habitus, reproductive organs, and geographic distribution are illustrated.*

KEY WORDS: Orchidaceae, *Caluera,* Brazil, Flower morphology, Polínea.

INTRODUÇÃO

Durante os estudos em andamento da família Orchidaceae da floresta marginal do rio Apeú-Município de Castanhal (PA), com a intensificação das coletas de dados e de material botânico para identificação, foi constatada a ocorrência de um novo gênero para o Brasil, representado pela espécie

---

[1] Projeto Integrado do CNPq, Proc:521626/93-5.

[2] PR-MCT/CNPq.Museu Paraense Emílio Goeldi. Deptº de Botânica.Caixa Postal 399. CEP 66040-170.Belém-PA.

Caluera surinamensis Dodson & Determann. O material coletado foi herborizado e incorporado ao Herbário do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi. A identificação foi baseada nas obras de Dressler (1993); Werkhoven (1986, 1992) e Dodson & Determann (1983) onde encontra-se a descrição da espécie.

Este gênero inclui-se na Subfamília Epidendroideae Lindley, Tribo Maxillarieae Pfitzer e Subtribo Ornithocephalinae Schlechter de Dressler (1993). Possuindo apenas duas espécies: *Caluera vulpina* Dodson & Determann e *Caluera surinamensis* Dodson & Determann, até então, com distribuição para o Suriname e Guiana Francesa.

Caluera surinamensis Dodson & Determann in American Orchid Society Bulletin. 2(4):377-379. 1983. Figura 2.

Distribuição: Brasil (Pará), Guiana Francesa e Suriname (tipo). Figura 1.

Figura 1 - Distribuição geográfica de *Coluera surinomensis* Dodson & Determann: Guina Francesa, Suriname (Tipo) e Brasil (Pará).

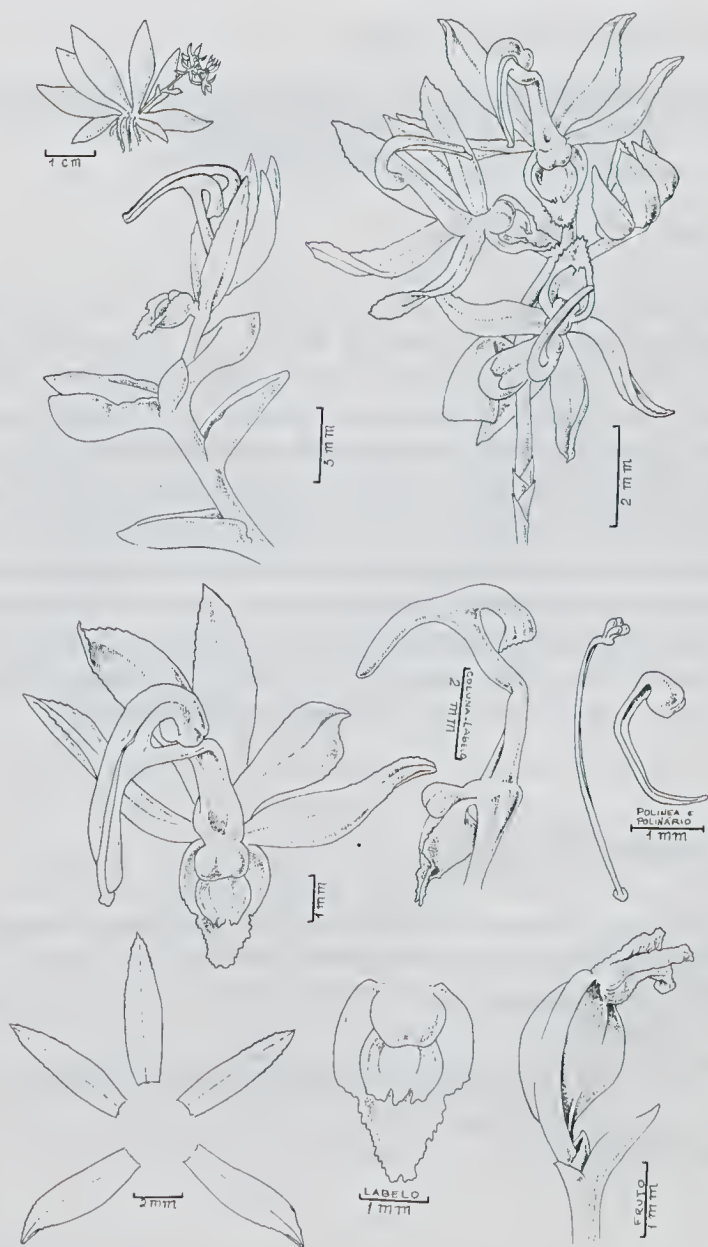



Figura2 - *Caluera surinamensis* Dodson & Determann. M. F. da Silva,36.

Habitat: Epífita de floresta de igapó.

Material examinado: Brasil, Pará, município de Castanhal, floresta de igapó do rio Apeú. Mary F. da Silva 36. MG 0147617.

COMENTÁRIO E DESCRIÇÃO

Planta muito pequena,de 2-3cm, epífita, crescendo sobre galho fino coberto de musgo no ápice da copa de árvore alta, recebendo grande luminosidade. Florescendo de março a julho. Folhas eretas de 2cm de comprimento e de 0,5cm de largura em forma leque. Inflorescência saindo das axilas para o ápice das folhas. Pedúnculo revestido com bainha aguda até a metade; com quatro e algumas vezes cinco flores. Flores finas e delicadas na textura; sépalas e pétalas translúcidas, brancas com nervura central esverdeadas. Sépalas de 5mm de comprimento e 1mm de largura, pétalas eretas de 5mm de comprimento e 1mm de largura. Labelo branco côncavo no centro, com 2,5mm de comprimento e de 2mm de largura. Coluna longa, delgada. Antera de 3mm, formando um "T" com a coluna. Quatro políneas sobre uma haste branca translúcida, de 3,5mm de comprimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DODSON, C.H. & DETERMANN, R.O.1983. *Caluera*-A New Genus of Orchid from Northern South America. *Am. Orchid Soc. Bull.* 52(4):377-379.

DRESSLER, R.L. 1993. *Phylogeny and classification of the Orchid family*. Cambridge, Harvard University Press, 314 p.

WERKHOVEN, C.M.1986. *Orchids of Suriname*. Paramaribo, Uitgeversmaatschappij, 256 p.

WERKHOVEN, M.C.M. 1992. Altitudinal distrihution of Orchid species in Suriname. *Soc. Biogeogr.* 68(2):55-76.

CDD: 584.150981152

FLORA ORQUIDOLÓGICA DA ILHA COMBU, MUNICÍPIO DE ACARÁ - PARÁ

André Luiz de Rezende Cardoso[1]
Anna Luiza Ilkiu-Borges[1]
Chieno Suemitsu[2]

RESUMO – Foi realizado o estudo da orquidioflora da Ilha Combu, Município de Acará-PA, onde foi registrada a ocorrência de 31 gêneros e 42 espécies no ecossistema de floresta ombrófila aluvial; várzea estuarina. Foram percorridas trilhas no interior de uma mata ainda bastante preservada, incluindo ambientes alagadiços (igapós), terrenos periodicamente inundados e nas margens dos igarapés, onde o terreno é alto numa estreita faixa marginal. Observou-se maior frequência de orquídeas epífitas onde as condições de iluminação e ventilação estão favorecidas. A floresta nativa da Ilha Combu é relativamente rica em diversidade e quantidade de orquídeas.

PALAVRAS-CHAVE: Orquídeas, Ilha Combu, Acará-PA, Epífitas, Ecossistema.

ABSTRAT – A study was made of the orchids growing on the Combu island in Acará-PA where about 31 genera and 42 species were found to be growing in the "ombrófila aluvial" forest ecosystem. Trails were used in a well preserved part of the forest that included swampy areas, areas that are periodically flooded and others with small streams where the banks are higher than the surrounding land. Epifite orchids were found in large numbers where light and air movement were more favorable. Combu island is relatively rich in its diversity and quantity of orchids considering that it has only one ecosystem.

KEY WORDS – Orchids, Combu island, Acará-PA, Epifites, Ecosystem.

---

[1] Fundação Parque Zoobotânico de Carajás.

[2] Sociedade Paraense de Orquidófilos. Rua dos Mundurucus, 1553/601. CEP: 66025-660. Belém-PA.

[3] Fundação Casa da Cultura de Marabá. Caixa Postal: 172.CEP: 68508-970. Marabá-PA.

INTRODUÇÃO

A ilha Combu (48°25'W, 1°25'S), município de Acará, dista apenas 2km da capital do Estado do Pará, Belém, obviamente sofrendo a influência desta proximidade. Combu, como muitas outras ilhas do Estuário Amazônico, preserva suas características florestais de várzea influenciada pelas marés. A população local vive de extrativismo florestal principalmente do açaí nativo, sem que para isso, necessite derrubar a mata. Desta forma, na sua floresta com inúmeras trilhas, pode-se encontrar orquídeas ainda pouco exploradas pelo homem, apesar do valor comercial de algumas espécies vistosas.

A floresta ombrófila aluvial, segundo recente classificação feita pelo Projeto... (1974), tem distribuição esparsa de angiospermas de grande porte como a Sumauma (*Ceiba pentandra* Gaerth.), o Jutaí (*Hymenaea oblongifolia.*) e o Cajuí (*Anacardium giganteum* Hancock ex Engl.), entre outros; considerável população de Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.); 7 espécies de Ingá (*Inga* spp.); Assacú (*Hura crepitans* L.) em meio a predominância de palmeiras, classificadas em 12 espécies, dentre as quais o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). O acompanhamento florístico feito pelo Projeto Combu levantou cerca de 150 espécies arbóreas e mais de 50 espécies de lianas. A população de epífitas é sensivelmente expressiva. Reconhece-se espécies de bromélias, aráceas acaules, orquídeas e epífitas lenhosas como a *Clusia sp*. Muitas espécies, inclusive arbóreas, ainda ficaram fora deste primeiro levantamento. Pode-se concluir que a floresta, embora habitada por uma população expressiva de mais de 1.200 habitantes, ainda é rica em diversidade e encontra-se bem preservada.

O clima é tropical úmido AMI na classificação de Köppen, com dois períodos estacionais; o inverno chuvoso e o verão com redução de chuvas.

O solo de textura fina é aluvional (Gley - pouco húmico - distrófico), com problemas de oxigenação devido ao compactamento. Se mantém sempre úmido nos seus perfis, devido a entradas diuturnas da maré. Nas maiores lançantes de fevereiro e setembro chegam a cobrir quase a totalidade da área insular, enchendo os igapós. O desnível topográfico de apenas 0,5m entre as áreas baixas e altas mostra diferenciação na composição das espécies. Os

igapós são dominados pelo açaí de produção tardia. Já as áreas marginais aos igarapés são ricas em diversidade de árvores, arbustos, cipós e epífitas.

As árvores de várzeas tombam com mais freqüência em relação às de terra firme. Com a queda formam aberturas florestais que estimulam o crescimento de plântulas reiniciando uma nova sucessão. Essa dinâmica faz com que a floresta tenha dossel ralo e perfil extratigráfico inconstante. As orquidáceas e demais epífitas dendrícolas estão sujeitas a esse dinamismo.

Com o objetivo de conhecer as espécies de orquídeas que ocorrem na várzea estuarina do Amazonas, foi desenvolvido este estudo que faz parte do levantamento da Flora Orquidológica do Estado do Pará.

MATERIAIS E MÉTODOS

No período de abril a dezembro de 1993 foi realizado o levantamento das orquidáceas da Ilha Combu. As coletas de material botânico, ao acaso, foram feitas percorrendo as trilhas na mata, na beira e na nascente do igarapé Combu.

As plantas coletadas foram levadas para cultivo em casas de vegetação e à medida que floresceram foram desenhadas, aquareladas e identificadas.

Para a identificação das espécies foram utilizandos, principalmente, os trabalhos de Dunsterville & Garay (1979); Hoenne (1949) e Pabst & Dungst 1975, 1977).

Depois de identificadas, as espécies são exsicatadas e incorporadas ao Herbário da EMBRAPA/CPATU.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrada a ocorrência de 31 gêneros e 42 espécies de orquídeas, apresentadas na lista de espécies. Destacam-se *Lephantes brasiliensis* Pabst, endêmico das várzeas do Estuário Amazônico e *Chaubardia surinamensis* Rchb.f. de rara ocorrência nesta região (Tabela 1).

As espécies com flores maiores ou mais vistosas como *Sobralia macrophylla* Rchb.f., *Stanhopea grandiflora* (Lood.) Lindl. (Figura 1),

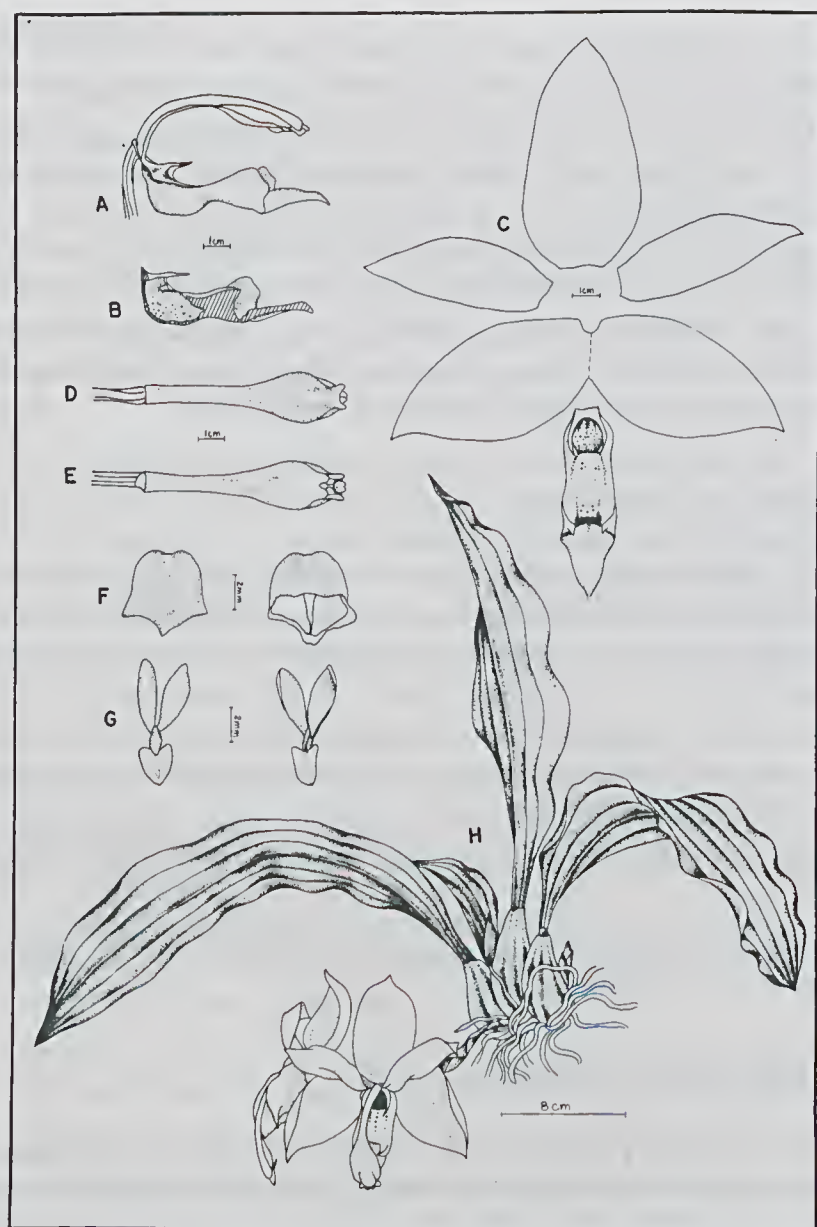



Figura 1 - *Stanhopea grandiflora* (Lood.) Lindl. A- Coluna e labelo; B- Corte longitudinal do labelo; C- Diagrama; D- Coluna (vista superior); E- Coluna (vista inferior); F- Antera (vista superior e inferior); G- Polinário (vista superior e inferior); H- Hábito.

Oncidium baueri Lindl., *Brassia caudata* (L.) Lindl. e *Gongora quinquenervis* Ruíz & Pav encontram-se em baixa densidade nas árvores baixas das trilhas percorridas por turistas, porém próximo às residências é grande a população de *Brassia caudata, Epidendrum nocturnum* Jacq. (Figura 2) e outras espécies, o que demonstra a proteção destas plantas pelos moradores da ilha.

Tabela 1 - Lista das espécies de orquídeas da ilha Combu.

Aspasia variegata Lindl.	(A.Cardoso, A.L.Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 400)
Brassia caudata (L.)Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 401)
Caluera surinamensis Dodson & Determann	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 421)
Campylocentrum amazonicum Cong.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 428)
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 430)
Catasetum ciliatum Barb.Rodr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 422)
Catasetum macrocarpum L.C.Rich. ex. Kunth.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 402)
Chaubardia surinamensis Rchb. f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 441)
Dichaea panamensis Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 429)
Dimerandra stenopetala (Hook.) Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 403)
Encyclia fragrans (Sw.) Lemée	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 404)
Epidendrum nocturnum Jacq.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 405)
Epidendrum schomburgkii Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 434)
Epidendrum strobiliferum Rchb. f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 423)
Gongora quinquenervis Ruíz & Pav.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 406)
Lepanthes brasiliensis Pabst.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 435)
Leucohyle mutica (Rchb.f.) Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 438)
Lockhartia imbricata (Lam.)Hoehne	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 436)
Macradenia rubescens Barb. Rodr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 433)
Maxillaria alba (Hook.) Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 417)
Maxillaria camaridii Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 407)
Maxillaria discolor (Lood. ex.Lindl.) Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 408)
Maxillaria uncata Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 424)
Notylia sp.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 431)

Oncidium baueri Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 409)
Ornithidium parviflorum (P. & E.)Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 425)
Ornithocephallus cujeticola Barb.Rodr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 432)
Peristeria serroniana	(Barb. Rodr.)Garay (A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges C.Suemitsu - 426)
Pleurothallis modesta Cong.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 410)
Pleurothallis blaisdellii S.Wats.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 437)
Pleurothallis barbulata Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 418)
Pleurothallis pruinosa Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 419)
Polysthachya foliosa (Hook.) Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 411)
Rodriguezia lanceolata Ruíz & Pav.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 412)
*Schaphyglottis amazonica*Schltr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 413)
Schaphyglottis sickii Pabst	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 420)
Schomburgkia gloriosa Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 440)
Sobralia macrophylla Rchb.f.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 414)
Stanhopea gradiflora (Lood.) Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 415)
Stelis paraensis Barb. Rodr.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 427)
Trigonidium acuminatum Batem. ex Lindl.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 416)
Vanilla mexicana Mill.	(A.Cardoso, A.L. Ilkiu-Borges e C.Suemitsu - 439)

No interior da mata foram coletadas plantas de galhos e árvores caídas, pois a ocorrência de orquídeas neste local é próximo à copa das árvores, devido as melhores condições de ventilação e luminosidade, enquanto que na beira do igarapé ocorrem em árvores baixas como: Cacau (*Theobroma cacao* L.), Munguba (*Pseudobombax munguba Mart. et Zucc.*) e Ingá (*Inga* sp).

Micro orquídeas, assim como as espécies heliófilas, que por isso ficam nas partes mais altas das árvores, são praticamente desconhecidas pela maioria dos moradores, sendo apenas reconhecidas ocasionalmente, quando a queda de alguma árvore coincide com a época de floração.

A grande variação de cor em *Gongora quinquenervis*, vem acompanhada de pequenas variações de forma, de modo que estes padrões são quase que exclusivos de cada planta, raramente repetidos.

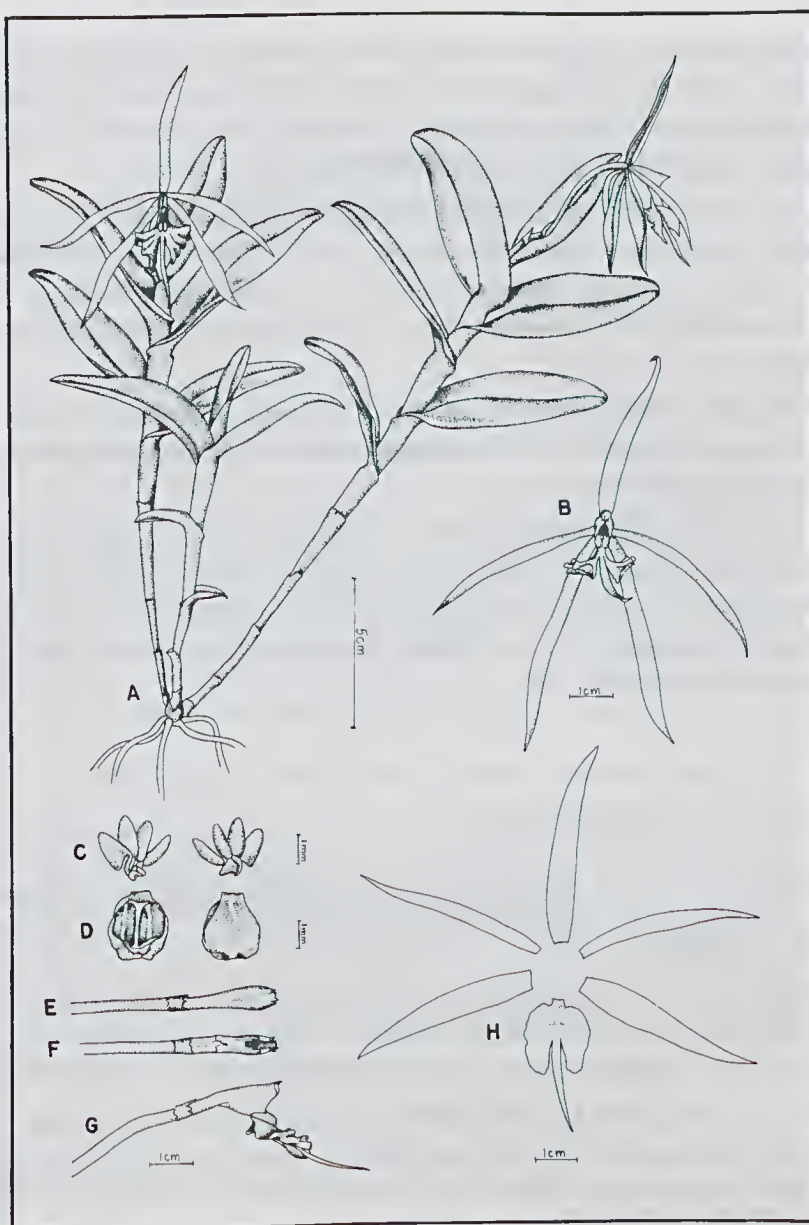



Figura 2 - *Epidendrum nocturnum* Jacq. A- Hábito; B- Vista frontal da flor; C- Polinário (vista superior e inferior); D- Antera (vista inferior e superior); E- Coluna (Vista superior); F- Coluna (vista inferior); G- Coluna e labelo; H- Diagrama.

Nos cacoais e açaizais nativos existe grande quantidade de *Vanilla mexicana* Mill. que são ignoradas na ocasião da coleta do açaí. Muitas vezes são derrubadas pelos coletores, embora estes prefiram as árvores que não as contenham, por haver menor quantidade de insetos.

Foi observado que os moradores que vivem à margem do igarapé Combu cultivavam *Oncidium baueri* Lindl., *Stanhopea grandiflora* (Lood.)Lindl., *Brassia caudata* (L.)Lindl. *e Gongora quinquenerves* Ruíz & Pav nas varandas de suas casas e nas árvores próximas a estas, com relativo sucesso.

Em áreas menos habitadas, próximas a nascente do igarapé Combu, não foram detectadas grandes diferenças com relação ao número de espécies das regiões mais habitadas.

A ocorrência de espécies terrestres é nula, devido a criação de porcos que revolvem a terra e comem as raízes, tendo sido observadas antes da introdução destes animais, nas laterais das trilhas centrais e periféricas. Estas plantas não puderam ser identificadas, pois na época não havia sido feito nenhum levantamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUNSTERVILLE, G.C.K. & GARAY, L.A. 1979. *Orchids of Venezuela. An Illustrated Field Guide*. v.1-3. Massachusetts, Botanical Museum of Harvard University, H.U.Printing Office, 1055p.

HOEHNE, F.C. 1949. *Iconografia de Orchidaceas do Brasil*. São Paulo, Secretaria de Agricultura. Indústrias Graphicars-F, Lanzara, 601p.

PABST, J.F.G. & DUNGST, F. 1975. *Orchidaceae Brasiliensis*. v.1. Hildesheim, 407p.

PABST, J.F.G. & DUNGST, F. 1977. *Orchidaceae Brasiliensis*. v.2. Hildesheim, 418p.

PROJETO RADAM BRASIL. 1974. Folha S.A. 22. Belém; Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação c Uso Potencial da Terra. Rio de Janeiro, DNPM. (Levantamentos de Recursos Naturais, 5).

CDD: 581.634
581.652

PLANTAS RUDERAIS DE MANAUS E SEU POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO[1]

Marlene Freitas da Silva[2]
Yêda Maria Boaventura Corrêa[2]

RESUMO – Este é o primeiro levantamento das plantas ruderais e viárias do município de Manaus (AM). Foram coletadas e identificadas nas áreas urbana e suburbana da cidade, num total de 96 bairros, incluindo 164 espécies pertencentes à 38 famílias botânicas. As espécies foram classificadas de acordo com o seu potencial de utilização pela população. Foi encontrado que 23,6% dessas plantas apresentam potencial tóxico; 10% são usadas no artesanato; 20,9% são ou possuem potencial alimentício; 16,4% são potencialmente forrageiras; 11,8% são ornamentais; e 83,6% tem aplicação medicinal. Do total das espécies encontradas, 32,9% não tem uso ou potencial conhecido.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas ruderais, Manaus, Viárias, Medicinais.

ABSTRACT – This is the first survey of the weeds and street plants of Manaus, Amazonas. Plants were collected and identified at urban and suburban areas of the city, with a total of 96 districts, with 164 species of 38 botanical families. The species were classified considering their potencial utilization by the population. Surveys, showed that 23.6% of these plants had toxic potential; 10.0% had handicraft potencial; 20.9% had food potential; 16.4% were potential fodder; 11.8% were ornamental; and 83,6% had medicinal aplications. Of all species found, 32.9% still have unknown uses or potential.

KEY WORDS: Weeds, Manaus, Street Plants, Medicinal plants.

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará. Trabalho realizado com apoio do PIBIC/CNPq/UTAM, 1992-1993.

[2] Instituto de Tecnologia da Amazônia-UTAM, Av. Darcy Vargas 1200, Parque 10, CEP 69.050-020, Manaus-AM.

INTRODUÇÃO

A diversidade florística da Amazônia tem gerado interessantes pesquisas e, entre elas, o levantamento do potencial de utilização da floresta pelos índios Waimiri-Atroari mostrou que em 0,1 ha de floresta, 65% das 135 árvores de 60 espécies de várias famílias são utilizadas pelos índios para fins de subsistência (Miller et al. 1989). Para a vegetação espontânea, poucas são as referências disponíveis, entre as quais destacam-se: Teixeira et al. (1973), Gonçalves & Pimentel (1974), Albuquerque (1980), Dantas & Rodrigues (1980) e Brandão & Cunha (1982), todas referentes a plantas invasoras ou daninhas. Entretanto, para melhor concepção deste trabalho adotamos a classificação de Font Quer (1985) para as plantas, quanto ao ambiente em que vivem: (1) quanto à exposição à luz; (2) quanto ao substrato; (3) quanto ao grau de umidade do ambiente em que vegetam e (4) quanto à incidência da espécie em áreas sob ação antrópica. E, neste último particular as plantas são, ainda, classificadas como *ruderais*, aquelas que estão sempre próximas as habitações humanas e como *invasoras* ou *daninhas* as que crescem em locais onde elas são indesejáveis, desenvolvendo-se, juntamente com a cultura, chegando a interferir no seu desenvolvimento e produção (Lorenzi 1990). Estas plantas persistem em áreas perturbadas, apesar do intensivo combate a elas, efetuado pelo homem, graças as suas eficientes estratégias de sobrevivência (Klein & Felippe 1992). Além disso, o solo funciona como um banco de sementes, onde, pelo revolvimento, ao serem expostas à luz, as sementes germinam, produzindo novos indivíduos (Wesson & Wareing 1969). Porém, essas sementes não germinam todas de uma só vez, uma parte delas permanece íntegra, porém viável. Se ocorresse a germinação total dessas sementes, pelo menos para as plantas anuais, o controle ou eliminação dessas plantas, seria facilitado (Silva & Silva, s.d.).

Quanto à utilização dessas plantas ruderais, na Amazônia poucas são as referências bibliográficas existentes, tais como Albuquerque (1980) e Branch & Silva (1983). Essas informações são mais comuns para os Estados do Sul e Sudeste brasileiro, como em Leitão Filho (1972); Zurlo & Brandão (1989) e Lorenzi (1991), entre outros.

Este trabalho objetiva, além do levantamento, a catalogação e a divulgação do potencial de uso dessas plantas já esquecidas, bem como promover, em parte, a proteção dessas espécies, uma vez que as "limpezas"

freqüentes podem concorrer para o desaparecimento de algumas delas. Além disto, este trabalho é o primeiro passo para o conhecimento dessa vegetação espontânea da Amazônia.

Também, é importante ressaltar que a identificação dessas plantas é, na maioria dos casos, um tanto difícil por serem elas consideradas, geralmente como “mato”, logo sem importância, por isso ausentes quase que totalmente dos herbários da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Para facilitar a execução do projeto, o Município de Manaus foi dividido em quatro zonas, abrangendo diferentes regiões das áreas urbana e suburbana, totalizando 96 bairros, visitados no período de maio de 1992 a julho de 1993.

A coleta do material e o levantamento das informações sobre o uso das espécies foi feita com auxílio de uma ficha padronizada, junto à população. Muitas das indicações obtidas puderam ser confirmadas na bibliografia consultada.

O material botânico coletado foi prensado, dessecado, montado em cartolina tamanho padrão e etiquetado no Laboratório de Botânica do Instituto de Tecnologia da Amazônia-UTAM. As identificações foram feitas por comparação com material já identificado, depositado nos herbários do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) ou por especialistas consultados.

Uma amostra de cada espécime foi catalogada e depositada no herbário do Instituto de Tecnologia da Amazônia (HITAM) e, duplicatas foram doadas a outros herbários da região e também aos especialistas.

As espécies foram classificadas e, aqui apresentadas de acordo com o seu potencial de utilização, com base nas informações obtidas no campo, complementadas com referências da bibliografia consultada.

Para cada espécie foi calculada a freqüência relativa, usando-se a seguinte fórmula: $f = N \bullet 100\% / n$, onde f = freqüência relativa; N = número total de bairros onde determinada espécie ocorreu; n = número de bairros visitados.

RESULTADOS

No levantamento efetuado no município de Manaus (AM), no período de maio de 1992 a julho de 1993, foram registradas 164 espécies, a maioria fanerogâmicas, mas ocorrendo também pteridófitas. Um total de 38 famílias foram identificadas sendo que apenas dez espécimes permaneceram determinados até gênero e, 10 outros indeterminados. Dos 96 bairros pesquisados, 11 estão localizados no perímetro urbano de Manaus e 85, no perímetro suburbano. Na Tabela 1 estão relacionadas em ordem alfabética do nome da família, as espécies ruderais encontradas com o seu respectivo nome popular mais conhecido na região, bem como o perímetro em que elas foram encontradas, hábito e o potencial de utilização para cada uma delas.

Este levantamento das plantas ruderais feito nas áreas urbana e suburbana do município de Manaus mostrou, também, que muitas espécies ocorrem, preferencialmente em terrenos abandonados, livres das “capinas”. Nestes locais, algumas espécies tem freqüência muito baixa, como por exemplo: *Celosia argentea, Melampodium divaricatum* e *Solanum grandiflorum* com 1,04% e, *Physalis angulata, Sida micrantha* e *Isotoma longifolia* com 2,08%. Outras, ocorrem abundantemente em todos os locais, como *Borreria verticillata* (92,71%), *Turnera ulmifolia* (90,62%) e *Alternanthera ficoidea* (87,50%). Entretanto, foi no perímetro suburbano, como esperado, que ocorreu o maior número de espécies (156), denotando muitas delas estarem altamente adaptadas à condições ambientais adversas, pois são locais ainda sem infraestrutura.

Algumas famílias são bastante representativas em número de espécies e apresentam formas de dispersão mais eficientes, como por exemplo família a Asteraceae com 23 espécies, Poaceae 17 espécies, Malvaceae e Euphorbiaceae com 11 espécies cada uma e Cyperaceae com 9 espécies. Outras, como por exemplo Costaceae, Rutaceae, Campanulaceae, Lythraceae, possuem apenas um representante com uma freqüência relativa variando entre 1,04 a 2,08%; porém, outras famílias também com um representante apresentam freqüências altíssimas, como por exemplo Turneraceae (90,62%), Onagraceae (51,04%), Nyctaginaceae (48,96%) e Loganiaceae (46,88%).

Tabela 1 - Plantas ruderais de Manaus. (Legenda: urb = urbano; sub = suburbano; ali = alimentícia; art = artesanal; for = forrageira; med = medicinal; tox = tóxica; desc = desconhecido; arb = arbusto; subarb = subarbusto; trep = trepadeira; arv = árvore.)

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
I- FANERÓGAMAS								
AIZOACEAE								
Mollugo verticillata L. (vassourinha)	X	X	X	X	X	X	erva	desc.
AMARANTHACEAE								
Alternanthera ficoidea (L) R.B. (apaga-fogo; corrente)	X	X	X	X	X	X	erva	med.
Amaranthus hybridus L. (caruru-bravo)	-	X	X	X	X	X	erva	ali., med.
A. hybridus L. var. *patulus* (B.) Thell. (caruru-bravo)	X	X	-	-	X	X	erva	ali., med.
A. retroflexus L. (caruru-gigante)	X	X	-	-	X	X	erva	ali.
A. spinosus L. (caruru-de-espinho)	X	X	X	X	X	X	erva	ali., med.
Celosia argentea L.	X	-	-	-	X	-	subarb.	med.
Gomphrena celosioides Mart. (perpétua)	-	X	-	-	-	X	erva	desc.
APIACEAE (UMBELLIFERAE)								
Hidrocotyle bonariensis Lam. (acariçoba)	X	X	X	X	X	X	erva	med., tox.
APOCYNACEAE								
Cataranthus alba L. (lavadeira)	X	X	X	X	X	X	subarb.	orn., med., tox.
C. roseus L. (lavadeira)	X	X	X	X	X	X	subarb.	orn., med., tox.
ARACEAE								
Caladium sp. (tajá)	X	X	X	X	X	X	erva	orn.
Indeterminada sp. 1. (tajá)	X	X	X	X	X	X	erva	orn.
ASCLEPIADACEAE								
Asclepias curassavica L. (capitão-de-sala)	-	X	-	X	-	X	arb.	art., med., tox.
ASTERACEAE								
Acanthospermum australe (Löef.) O. Ktze. (carrapichinho)	X	-	-	X	-	X	erva	med.

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
A. hispidum DC. (carrapicho-de-carneiro)	-	-	-	X	-	X	erva	med.
Ageratum conyzoides DC.	-	X	X	X	X	X	erva	for., med.
Artemisia vulgaris L. (artemisia)	X	X	-	X	X	X	erva	med.
Centratherum punctatum Cass. (perpétua-roxa-do-mato)	-	-	-	X	-	X	erva	orn.
Eclipta alba (L.) Hassk	X	X	-	-	X	X	erva	med.
Emilia sagitatta (Vahl) DC.	X	X	-	-	-	X	erva	desc.
E. sonchifolia Benth. (bela-emília)	X	X	X	X	X	X	erva	ali., med., orn.
Erigeron bonariensis L.	X	X	X	X	-	X	erva	med.
Eupatorium maximilianii Schrad. (erva-de-são-joão)	X	XX		X	-	X	arb.	med.
E. squalidum (cambará-roxo)	X	-	-	-	-	X	subarb.	med.
E. cf. triplinervis Vahl.	X	-	-	X	-	X	erva	desc.
Galinsoga parviflora Cav. (fazendeiro)	-	-	X	X	-	X	erva	med.
Melampodium divaricatum DC. (carrapicho-da-praia)	-	-	X	-	X	-	erva	med.
Mikania congesta DC.	-	-	-	X	-	X	trep.	desc.
Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason (língua-de-vaca)	X	-	-	-	-	X	erva	med.
Rolandra argentea Rottb.	-	-	-	X	-	X	erva	desc.
Sigesbeckia cf. orientalis L.	-	X	-	-	-	X	erva	desc.
Sonchus oleraceus L. (serralha-espinhenta)	-	X	-	-	-	X	erva	ali., med.
Spilanthes acmella (L.) Murr. (jambu)	X	X	X	X	X	X	erva	ali., med.
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.	X	X	X	X	X	X	subarb.	desc.
Vernonia cinerea (L.) Lees (buquê-de-noiva)	X	X	X	X	X	X	subarb.	desc.
Wedelia paludosa DC. (mal-me-quer)	X	X	X	X	X	X	erva	orn.
BORAGINACEAE								
Cordia corymbosa (L.) Don (maria-preta)	-	-	X	X	-	X	subarb.	med.
Heliotropium indicum L. (rabo-de-galo)	-	X	X	-	X	X	subarb.	med.

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
CAMPANULACEAE								
Isotoma longifolia (jasmim-de-cachorro)	-	-	-	X	-	X	erva	med., tox.
CAPARACEAE								
Cleome affinis DC. (mussambê)	X	X	-	X	X	X	subarb.	med.
Cleome spinosa Jac. (mussambê-de-espinho)	-	-	X	X	X	X	subarb.	med.
COMMELINACEAE								
Commelina benghalensis L. (maria-mole)	-	-	X	-	X	X	erva	for., med.
C. nudiflora L. (maria-mole)	X	X	X	X	X	X	erva	ali., for., med.
CONVOLVULACEAE								
Calycobolus ferrugineus (Choisy) House (cipó-tuíra)	X	-	-	-	-	X	cipó	med.
Ipomoea asarifolia R. & S. (salsa)	X	X	X	X	X	X	erva	med., tox.
I. carnea Jacq. subsp.*fistulosa* (Mart. ex. Choisy) D. Austin. (manjorana; canudo)	-	-	-	X	-	X	arb.	art., med., orn., tox.
I. hederifolia L.	X	X	-	-	X	X	trep.	orn.
I. nil (L.) Roth.	X	-	-	-	-	X	trep.	art., med.
I. purpurea (L.) Roth.	X	X	-	-	X	X	trep.	desc.
I. quamoclit L. (flor-de-cardeal)	X	-		-	-	X	trep.	ali., med., orn., tox
Merremia cissoides Hall. (campainha)	-	X	X	-	-	X	trep.	desc.
CURCUBITACEAE								
Cicyos polyacanthus Cogn. (pó-de-mico)	X	-	-	-	-	X	trep.	tox.
Luffa aegyptica Mill. (bucha)	X	-	X	X	X	X	trep.	art., med., tox.
Luffa sp.	X	-	-	-	-	X	cipó	desc.
Momordica charantia L. (melão-de-são-caetano)	-	X	-	-	-	X	trep.	ali., med.
CYPERACEAE								
Cyperus distans L.f.	X	X	X	X	X	X	erva	desc.
C. diffusus Vahl.	X	X	X	X	X	X	erva	art.
C. iria L.	X	X	X	X	X	X	erva	desc.
C. ligulares L.	X	X	-	-	X	X	erva	for.

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
C. rotundus L.(tiriricão)	X	X	X	-	X	X	erva	med.
C. surinamensis Rottb.	X	X	-	X	X	X	erva	desc.
Cyperus sp.	X	X	X	X	X	X	erva	for., med.
Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeckeler	X	X	-	-	X	X	erva	desc.
Scleria pterota Presl (capim-tiririca)	-	-	-	X	-	X	erva	desc.
EUPHORBIACEAE								
Chamaesyce hirta (L.) Millsp. (erva-andorinha)	X	X	X	X	X	X	erva	ali., med., tox.
C. hyssopipholia (L.) Small (erva-de-santa-luzia)	X	X	X	X	X	X	erva	med., tox.
Croton lobatus L. (pião-branco-pajé)	X	X	X	X	X	X	subarb.	med.
C. miquelensis Ferg.	X	-	-	-	X	X	subarb.	desc.
Euphorbia heterophylla L. (amendoim-bravo; leitera)	X	X	X	X	-	X	subarb.	med., orn., tox.
E. thymifolia L. (bacurau)	X	X	X	X	X	X	erva	med., tox.
Jatropha gossypiifolia L. (pião-roxo)	X	X	X	X	X	X	árv.	med.
Phyllanthus niruri O. Ktze. (quebra-pedra)	X	X	X	X	X	X	subarb.	med.
P. orbiculatus Rich.	X	X	X	X	X	X	erva	med.
Ricinus communis (carrapateira)	-	X	X	-	X	-	arb.	art., med.
Indeterminada sp. 1	-	-	-	X	-	X	árv.	desc.
LAMIACEAE								
Hyptis lophanta Mart. ex Benth. (hortelã)	X	X	X	X	X	X	subarb.	med.
Ocimun gratissimum L. (alfavaca-de-cobra)	X	X	X	-	X	X	arb.	ali., med.
Indeterminada sp. 1	X	X	-	-	-	X	subarb.	desc.
LEG. CAESALPINOIDEAE								
C. reticulata Will. (mata-pasto-grande)	-	-	-	X	-	X	arb.	med.
Senna occidentalis (L.) Link (fedegoso-verdadeiro)	X	X	X	-	X	X	subarb.	ali., med.
S. tora (L.) Roxb. (fedegoso; mata-pasto-liso)	X	X	X	X	X	X	subarb.	ali., med

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
LEG. MIMOSOIDEAE								
Mimosa camporum Benth. (malícia)	X	X	X	-	-	X	subarb.	desc.
M. debilis H.B.K.	X	X	X	X	-	X	arb.	desc.
M. pudica L. (maria-fecha-porta)	X	X	X	X	X	X	subarb.	med., orn., tox.
LEG. PAPILIONOIDEAE								
Desmodium adscendens (Sw.) DC. (carrapicho)	X	X	X	X	X	X	subarb.	med.
D. barbatum (L.) Benth. (barbadinho)	X	X	X	X	X	X	subarb.	for., med.
Pueraria phaseloides (Rottb.) Benth.	-	-	-	X	-	X	erva	desc.
Stylosanthes cf. viscosa Sw.	X	-	-	-	-	X	arb.	desc.
Vigna sinensis Endl. (feijão-miúdo)	X	X	-	-	X	X	trep.	for.
Zornia diphylla Pers. (carrapicho)	X	X	X	-	X	X	erva	for., med.
Indeterminada sp. 1	-	-	X	X	X	X	trep.	desc.
Indeterminada sp. 2	-	-	X	X	-	X	arb.	desc.
LOGANIACEAE								
Spigelia anthelmia L. (arapabaca; lombrigueira)	X	X	X	X	X	X	erva	med., tox.
LYTHRACEAE								
Cuphea antisyphilitica H.B.K.	-	X	-	-	X	-	subarb.	med.
MALVACEAE								
Pavonia sp.	X	X	X	X	X	X	erva	desc.
Sida acuta Burm var. *acuta*	-	X	X	X	X	X	subarb.	desc.
S. acuta Burm var. *obidensis* H. Monteiro	X	X	-	X	-	X	subarb.	desc.
S. carpinifolia Burm. (malva)	X	-	-	-	-	X	subarb.	for., med.
S. cf. cordifolia L. (malva-branca)	-	-	X	-	-	X	subarb.	art., med.
S. linearifolia St. Hill	-	X	-	-	-	X	erva	desc.
S. micrantha St. Hil (vassourinha-miúda)	X	X	-	-	-	X	arb.	art., med.
S. rhombifolia L. (guaxima)	-	X	-	X	X	X	subarb.	med.
Urena lobata L. (malva-roxa)	X	X	X	X	X	X	erva	art., med.

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
U. lobata var. reticulata	X	-	-	-	X	X	erva	desc.
Indeterminada sp. 1	-	X	-	X	X	X	erva	desc.
MELASTOMATACEAE								
Indeterminada sp. 1	-	-	-	X	-	X	arb.	desc.
Indeterminada sp. 2	-	-	-	X	-	X	arb.	desc.
Indeterminada sp. 3	-	-	-	X	-	X	arb.	desc.
NYCTAGINACEAE								
Baerhaavia hirsuta L. (pega-pinto; erva-tostão)	X	X	X	X	X	X	erva	med.
ONAGRACEAE								
Ludwigia suffruticasa (L.) Hara (cruz-de-malta)	X	X	X	X	X	X	erva	desc.
PIPERACEAE								
Peperomea pellucida H.B.K. (erva-de-jabuti)	X	X	X	X	X	X	erva	ali., for., med.
Piper aduncun L. (Pimenta-longa)	X	X	X	X	X	X	arb.	med.
P. tuberculatum Jacq.	-	X	-	-	X	-	arb.	desc.
Patomarphe peltata (L.) Miq. (caapeba)	X	X	X	X	X	X	arb.	ali., med.
POACEAE								
Andropogon bicornis L. (capim-rabo-de-camaleão)	X	X	-	-	X	X	erva	art., for., med.
A. leucastachyus H.B.K. (capim-membeca)	X	X	-	-	X	X	erva	med.
Brachiaria decumbens Stapf.	X	X	-	-	X	X	erva	desc.
Cenchrus enchinatus L. (carrapicho-de-carneiro)	X	X	X	-	X	X	erva	for.
Digitaria ciliaris (Retz) Koel (capim-colchao)	X	X	X	-	X	X	erva	desc.
D. harizantalis Willd.	X	X	-	-	X	X	erva	desc.
Echinochlaa sp.	X	-	-	-	-	X	erva	desc.
Eleusine indica (L.) Gaerth (capim-pé-de-galinha)	X	X	X	X	X	X	erva	for., med.
Eragrastis ciliaris (L.) R. Br. (capim-canário)	X	X	-	X	X	X	erva	for.
E. pilosa (L.) Beauv.	-	X	-	-	-	X	erva	med.

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
Hyparrhenia rufa (Ness.) Stapf. (capim-jaraguá)	X	X	-	X	X	X	erva	for.
Panicum maximum Jaq. (capim-guiné)	X	X	-	X	X	X	erva	for.
P. pilosum Swartz.	X	X	-	-	X	X	erva	desc.
Paspalum amazonicum Trin	X	X	-	X	-	X	erva	desc.
Pennisetum setosum (Sw.) L. Rich								
P. pupureum Schum	X	X	-	X	X	X	erva	for.
Sorghum arundinaceum (Willd.) Stapf.	X	X	-	-	X	X	erva	desc.
Sorghum sp.	X	X	-	-	-	X	erva	desc.
PORTULACACEAE								
Portulaca oleracea L. (beldroega)	X	X	X	X	X	X	erva	ali., med.
RUBIACEAE								
Borreria latifolia (Aubl.) K. Schum.	X	X	X	X	X	X	erva	desc.
B. laxa Ch. & Schl.	-	X	-	-	- X		erva	desc.
B. verticillata (L.) G.F.W. Mey (vassoura-de-botão)	X	X	X	X	X	X	erva	med.
Diodia alata Nees et. Mart. (erva-de-lagarto)	X	X	-	-	X	X	erva	desc.
RUTACEAE								
Monniera trifolia Aublet.	X	-	-	-	-	X	subarb.	med.
SCROPHULARIACEAE								
Lindernia diffusa (L.) Wettst. (douradinha-do-campo)	-	-	X	X	X	X	erva	med., tox.
Scoparia dulcis L. (vassourinha-de-igreja)	X	-	X	X	X	X	erva	med., tox.
SOLANACEAE								
Physalis angulata L. (camapu)	-	X	X	-	X	X	subarb.	ali., med.
Solanum americanum Mill.	-	-	-	X	-	X	subarb.	ali., med., tox.
S. grandiflorum Ruiz & Pav. (jurubeba-branca)	X	-	-	-	-	X	arb.	art., for., med.
S. nigrum L. (erva-moura)	-	X	X	-	X	X	erva	med., tox.
S. sisymbrifolium Lam.	-	X	-	X	X	X	subarb.	ali., med.
S. stramonifolium Jacq.	X	X	X	-	-	X	arb.	desc.

Espécie e nome popular	Zonas				Perímetro		Hábito	Potencial
	I	II	III	IV	Urbano	Sub.		
S. subinerme Jacq.	-	-	-	X	-	X	subarb.	desc.
STERCULIACEAE								
Melochia sp. 1	X	X	-	-	X	X	subarb.	desc.
Melochia sp. 2	X-		-	-	-	X	erva	desc.
Waltheria indica L. (malva-sedosa)	X	X	-	-	-	X	arb.	desc.
Waltheria sp.	X	X	-	-	-	X	subarb.	desc.
TURNERACEAE								
Turnera ulmifolia L. (chanana)	X	X	X	X	X	X	subarb.	orn., med.
URTICACEAE								
Fleurya aestuans (L.) Miq. (urtiga-branca)	X	X	-	-	-	X	erva	ali., tox.
Pilea microphylla L. (cama-do-menino-deus)	-	X	-	-	-	X	erva	med.
Urtica urens L. (urtiga-vermelha)	X	X	-	X	X	X	erva	ali., med., tox.
VERBENACEAE								
Lantana camara L. (chumbinho)	X	X	X	X	X	X	subarb.	med., tox.
Leonotis sp.	X	-	-	-	-	X	erva	desc.
Petiveria aliacea (mucuracaá)	-	X	X	-	X	X	subarb.	med., tox.
Priva lapulacea Pers (carrapicho)	X	X	X	X	X	X	erva	med., tox.
Starchytarpheta elatior Schard. (rinchão-roxo)	X	XX		X	X	X	arb.	med.
VITACEAE								
Cissus sicyoides L.	X	X	-	-X		X	trep.	med.
ZINGIBERACEAE (= COSTACEAE)								
Costus spicatus Rosc. (pobre-velha)	X	-	-	-	-	X	subarb.	med.
II - CRIPTÓGAMAS POLYPODIACEAE								
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn (samambaia-verdadeira)	X	-	-	X	-	X	arb.	ali., med., tox.

A forma de vida mais comum foi a herbácea, com aproximadamente 53% das espécies, provavelmente, por apresentar resistência ao pisoteio e serem de fácil propagação.

Do total de espécies identificadas 107 apresentaram potencial de uso, podendo uma mesma espécie ter indicação de mais de uma utilização. As freqüências relativas de algumas espécies podem ser observadas na Figura 1 sobre percentuais de utilização, onde estão destacadas as 10 espécies mais representativas, por utilização (alimentícia, artesanal, forrageira, medicinal, ornamental e tóxica).

DISCUSSÃO

Ruderais são aquelas plantas que, invariavelmente, acompanham o homem, desenvolvendo-se onde quer que ele se estabeleça. Estas plantas são, também chamadas de antropocóreas, antropófitas ou popularmente "mato". São, em muitos casos cosmopolitas, pouco ou nada exigentes quanto ao substrato e, o seu estabelecimento envolve aspectos morfogênicos da semente e, edafoclimáticos, além de estabelecerem competição pelos recursos do meio.

Estas plantas possuem várias e eficientes formas de dispersão de suas sementes como estratégia para o processo de perpetuação da espécie. O vento, a água e o homem são os seus principais agentes dispersores naturais. E, como estratégia de sobrevivência elas produzem, em geral, um grande número de sementes dotadas de longevidade e até dormência. Assim, em qualquer condição ambiente elas estarão aptas à germinar. E, esta germinação se dá em períodos diferentes.

De um modo geral não as consideramos invasoras ou daninhas mesmo porque elas apresentam grande potencial de utilização, podendo ser, uma fonte alternativa interessante, conforme mostra a Figura 2.

Algumas espécies, provavelmente, por apresentarem melhor estratégia de dispersão, ocorrem nos dois perímetros, urbano e suburbano, com alta freqüência, sendo bem representadas algumas das famílias como Asteraceae (Compositae), particularmente a espécie *Vernonia cinerea,* que alcançou 80,21% de freqüência. Isto indica a eficiência da estratégia de dispersão de suas sementes que são dotadas de "papus", estrutura especializada para dispersão anemocórica. O mesmo ocorre com *Emilia sonchifolia* (45,86%), comum em áreas abertas.

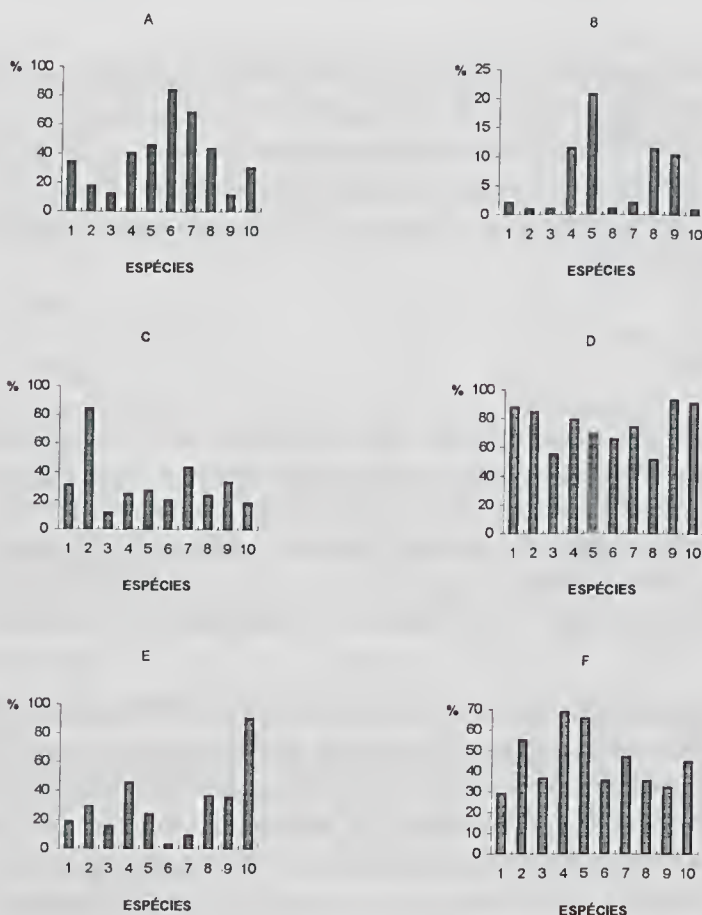



Figura 1 - Freqüência relativa das espécies com potencial de utilização: **A - Alimentícío** - 1. *Amoronthus hybridus*; 2. *A. hybridus vor. potulus*; 3. *A. retroflexus;* 4. *A. spinosus*; 5. *Emilia sonchifolio*; 6. *Commelino nudifloro*; 7. *Chomoesyce hirta*; 8. *Peperomia pellucida*; 9. *Potomorphe peltoto*; 10. *Portuloco oleroceo*. **B - Artesanal** - 1. *Asclepias curossavico*; 2. *Ipomoeo corneo* subsp. *fistuloso*; 3. *I. nil*; 4. *Luffa oegyptico*; 5.. *Cyperus diffusus*; 6. *Sido cf. cordifolia;* 7. *S. micrantho*; 8. *Ureno loboto*; 9. *Andropogon bicornis*; 10. *Solonum grondiflorum*. **C - Forrageiro** - 1. *Commelino bengholensis*; 2. *C. nudifloro*; 3. *Cyperus liguloris*; 4. *Desmodium adscendens*; 5. *D. borbatum*; 6. *Zornia diphyllo*; 7. *Peperomio pellucido*; 8. *Cenchrus echinotus*; 9. *Eleusine indico*; 10. *Ponicum moximum*. **D - Medicinal** - 1. *Alternanthero ficoidea*; 2. *Commelina nudifloro*; 3. *Ipomoeo osorifolia*; 4. *Croton lobotus*; 5. *Chomoesyce hirto*; 6. *C. hyssopipholio*; 7. *Phyllanthus niruri*; 8. *Hyptis lophonto*; 9. *Borrerio verticillato*; 10. *Turnero ulmifolio*. **E - Ornamental** - 1. *Catoronthus olbo*; 2. *C. roseus*; 3. *Colodium sp.*; 4. *Emilia sonchifolio*; 5. *Wedelio poludoso*; 6. *Ipomoeo quomoclit*; 7. *I. hederifolio*; 8. *Euphorbio heterophylla*; 9. *Mimoso pudico*; 10. *Turnera ulmifolio*. **F - Toxico** - 1. *Cotoranthus roseus*; 2. *Ipomoeo osorifolia*; 3. *Euphorbio heterophyllo*; 4. *Chamoesyce hirto*; 5. *C. hyssopipholio*; 6. *Euphorbio thymifolio*; 7. *Spigelio anthelmio*; 8. *Mimoso pudico*; 9. *Lontono comoro*; 10. *Priva lapulloceo*.

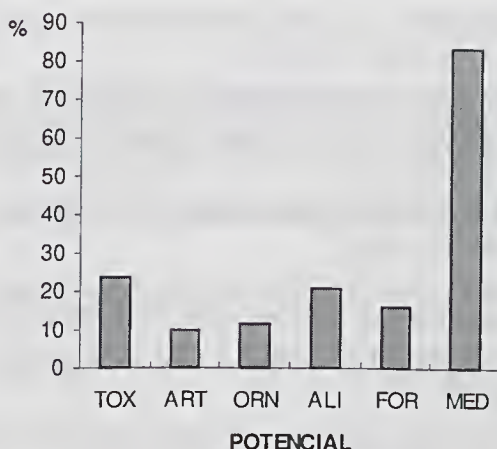



Figura 2 - Percentual dos potenciais de utilização das plantas ruderais de Manaus: TOX = tóxico; ART = artesanal; ORN = ornamental; ALI = alimentício; FOR = forrageiro; MED = medicinal.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Tecnologia da Amazônia-UTAM, que com muito esforço proporcionou a execução deste trabalho; aos curadores dos herbários do INPA, Sr. Carlos Alberto A. de Freitas e do Museu Goeldi, Sra. Maria das Graças Lobo e, da pesquisadora Maria de Nazaré Bastos, especialista em Gramineae/Poaceae pela identificação das espécies, os nossos melhores agradecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.M. 1980. Identificação de plantas invasoras de cultura da região de Manaus. *Acta Amazon.* 10(1): 47-95.

BALBACH, A. (s.d.). *A Flora Nacional na Medicina Doméstica*. São Paulo, Itaquacetuba. 2. v., 896 p.

BRANCH, L.C. & SILVA, M.F. 1983. Folk medicine of Alter do Chão. *Acta Amazon.* 13(5/3): 737-797.

BRANDÃO, M. & CUNHA, L.H.S. 1982. Meios de dispersão empregados por plantas daninhas. *Inf. Agropec.* Belo Horizonte, 8(87): 4-10.

DANTAS, M. & RODRIGUES, I.A. 1980. Plantas invasoras de pastagens cultivadas na Amazônia. *Bol. Pesq.*, Belém, 1: 1-23.

FONT QUER, P.I. 1985. *Dicionário de Botânica*, 9 ed. Barcelona, Labor. 1224p.

GONÇALVES, C.A. & PIMENTEL, D.M. 1974. Plantas invasoras do Estado do Pará. *Bol. Téc. IPEAN*, Belém, 62: 25-37.

KISSMANN, K.G.K. 1933. *Plantas infestantes e nocivas*. 2 v. São Paulo, BASF Brasileira, 1401p., il. Reimpressão 1991.

KLEIN, A.L. & FELIPPE, G.M. 1992. Germinação de ervas invasoras: escarificação e luz. CONGRESSO SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, 8: 47-56.

LEITÃO FILHO, H. 1972. *Plantas invasoras de culturas no Estado de São Paulo*. São Paulo, HUCITEC, 2 v.

LORENZI, H. 1990. *Manual de identificação e controle de plantas: plantio direto e convencional*, 3 ed. São Paulo, Nova Odessa, 225 p., il.

LORENZI, H. 1991. *Plantas daninhas do Brasil: terrestre, aquáticas, medicinais*, 2 ed. São Paulo, Nova Odessa.

MILLER, R.P.; WANDELLI, E.V. & GRENAND, P. Conhecimento e utilização da floresta pelos índios Waimiri-Atroari, do rio Camanau-Amazonas. *Acta Bot. Bras.*, 3(2): 47-56.

PIO CORRÊA, M. 1926. *Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*, 2 ed., Rio de Janeiro, Min. Agric. Rio de Janeiro, 6 v. Reimpressão 1978.

SILVA, F.J. & SILVA, J.F. (s. d.). *Plantas daninhas e seu controle*. Brasília, ABEAS, 48p. Curso de Proteção de Plantas, Módulo 5.1 - Plantas Daninhas.

SILVA, M.F.; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1977. *Nomes vulgares de plantas amazônicas*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 222p. il.

TEIXEIRA, L.B.; CANTO, A.C. & HOMMA, A.K.O. 1973. *Controle de ervas invasoras em pastagens na Amazônia Ocidental*. Manaus, IPEAOC, 13p. (Circular, 3).

WESSON, G. & WAREING, P.F. 1969. The induction of light sensitivity in weed seeds by burial. *J. Exp. Bot.*, 20: 414-425.

ZURLO, C. & BRANDÃO, M. 1989. *As ervas comestíveis: descrição, ilustração e receitas*. Rio de Janeiro, Globo, 167p. il.

CDD: 581.69

LEVANTAMENTO DE PLANTAS TÓXICAS EM DUAS COMUNIDADES CABOCLAS DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO[1]

Ricardo Matos de S. Lima[2]
Alessandra Mendes N. dos Santos[2]
Mário Augusto G. Jardim[3]

RESUMO – Levantamento de plantas venenosas foi realizado em duas comunidades caboclas do estuário Amazônico, ilha do Combu e ilha da Boa Vista localizadas no Município de Acará, Estado do Pará, por meio de informações obtidas dos moradores locais. As principais espécies consideradas venenosas foram Hura creptans *L. (assacu),* Montrichardia arborescens *Schott. (aninga),* Dieffenbachia picta *Schott. (aninga-para),* Derris urucu *(Killip & Smith) Macbr. (timbó),* Ficus insipida *Willd. (caxinguba),* Fleurya aestuans *L. Gaud. (urtiga),* Clibadium surinamensis *L. (cunambi) e* Caladium bicolor *Vent. (tajá). A folha e o caule são as partes vegetativas que mais ocasionam intoxicações pela via dérmica, ocular e gastro-intestinal.*

PALAVRAS-CHAVE: Botânica econômica, Levantamento da flora, Plantas tóxicas, Comunidades rurais.

ABSTRACT – Several toxic plants were identified in the floodplain communities in Boa Vista and Combu Island, Acará, Pará, and the importance of these species to these rural Amazonian communities was studied. The species Hura creptans *L. ("assacu"),* Montrichardia arborescens *Schott. ("aninga"),* Dieffenbachia picta *Schott. ("aninga-para"),* Derris urucu *(Killip & Smith)*

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] Centro de Ensino Superior do Pará, CEP 66.035-170, Belém-PA.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399. CEP 66.017-970, Belém, Pará.

Macbr. ("timbó"), Ficus insipida *Willd. ("caxinguba"),* Fleurya aestuans *L. Gaud. ("urtiga"),* Clibadium surinamensis *L. ("cunambi") and* Caladium bicolor *Vent. ("tajá") were considered the most toxic. The leaves and the bark are the plant parts that most cause intoxication, by ingestion, by skin absorption and by contact with the eyes.*

KEY WORDS: Economic botany, Plant survey, Toxic plants, Rural communities.

INTRODUÇÃO

Segundo Fernandes (1987), aplica-se o termo "veneno" para as substâncias que por suas propriedades naturais, físicas, químicas ou físico-químicas alteram o conjunto orgânico devido à sua incompatibilidade vital, conduzindo o organismo vivo a reações biológicas diversas.

Plantas venenosas são aquelas que após contato ou ingestão pelo animal ou pelo homem podem acarretar danos que se refletem na saúde ou vitalidade, levando a degenerescência física ou mental. Isto refere-se tanto ao vegetal inteiro, como partes dele, ou ainda, apenas a substância ativa extraída por processos químicos e ministrados puros ou em combinações (Hoehne 1978).

Para indicar o grau de nocividade de uma substância através de sua ação fisiológica, é necessário relacionar o estado, as condições e pré-disposição do indivíduo que pode aumentar ou atenuar os efeitos tóxicos da substância e a combinação química entre elas que podem determinar efeitos diretos e imediatos afetando a vitalidade do organismo (Zanini 1989).

Baseando-se neste aspecto, o processo de intoxicação vegetal pode ser fulminante causando a morte do indivíduo; aguda na qual o organismo apresenta defesa orgânica e crônica quando o indivíduo apresenta equilíbrio funcional orgânico que inibe a atividade tóxica.

Quanto à diversidade de ação tóxica em espécies diferentes, existe certa relação entre o desenvolvimento cerebral dos animais e a sua susceptibilidade para as diferentes substâncias tóxicas. Aquelas que atuam sobre os centros nervosos são muito mais danosas para o homem do que para outros animais; embora diferenças digestivas também exerçam efeitos relacionados com a atuação de uma mesma substância tóxica sobre diversas espécies.

Poucas plantas tem sido estudadas química e fisiologicamente visando obter informações sobre os componentes perigosos ao organismo humano. Nesta pesquisa procurou-se obter conhecimentos em duas comunidades do estuário amazônico sobre as plantas venenosas que podem causar intoxicações.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização das áreas de estudo. Área I, denominada Furo do Igarapé do Combu, está localizada na Ilha do Combu, no município de Acará, ao Sul da cidade de Belém, Estado do Pará, à margem esquerda do rio Guamá; dista 1,5 km de Belém por via fluvial. Localiza-se a uma latitude 48°25' W; longitude 1°25' S. Área II, denominada de Ilha da Boa Vista, está localizada no município de Acará, Estado do Pará, a uma distância de 2,5 km da cidade de Belém por via fluvial.

A pesquisa de campo foi realizada no período de novembro de 1993 a março de 1994. Foram entrevistadas 68 famílias. Utilizou-se questionários com os nomes populares das espécies consideradas venenosas, partes vegetativas tóxicas, ação tóxica e forma de prevenção local. Coletou-se material botânico das espécies consideradas venenosas para identificação taxonômica.

A freqüência relativa das plantas venenosas citadas nas comunidades foi calculada de acordo com Amorozo & Gely (1988): FRP = Freqüência relativa das plantas = NTI x n/100; onde NTI = número total de informantes; n = número de citações como planta venenosa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se a presença de 24 espécies vegetais consideradas venenosas nas duas comunidades em função das intoxicações provocadas sobre a pele, globo ocular e após ingestão (Tabela 1). Por meio da freqüência relativa caracterizaram-se oito espécies as quais foram citadas como as principais causadoras dos processos de intoxicação.

Tabela 1 - Caracterização das plantas consideradas venenosas por moradores da Ilha do Combu e Ilha da Boa Vista, Município de Acará, Estado do Pará. Legenda: P (na pele); GO (no globo ocular); I (ingestão).

Nome Comum	Nome Científico	FRP	Parte Tóxica	Ação Tóxica
Assacu	*Hura creptans*	60,0	Casca/látex	P, GO, I
Aninga	*Montrichardia arborescens*	50,0	Folha/fruto	P, GO, I
Aninga para	*Dieffenbachia picta*	48,0	Folha/caule	P, GO, I
Timbó	*Derris urucu*	40,0	Raiz	P
Caxinguba	*Ficus insipida*	38,0	Casca/látex	P, GO, I
Urtiga	*Fleurya aestuans*	36,0	Folha	P
Cunhambi	*Clibadium surinamensis*	35,0	Folha	I
Tajá	*Caladium bicolor*	35,0	Raiz/folha	P, I
Ioioca	*Cacoucia coccinea*	10,0	Fruto	I
Samaúma	*Ceiba pentandra*	10,0	Fruto	I
Pião branco	*Jatropha curcas*	10,0	Folha	I
E.passarinho	*Phthirusa micrantha*	9,0	Fruto	I
Mamoeiro	*Carica papaya*	8,3	Fruto novo	P, GO
Douradinha	*Euphorbia thymifolia*	8,2	Toda planta	P
Paxiuba	*Iriartea exorrizha*	7,2	Raiz	P
Arruda	*Ruta graveolens*	7,1	Folha	I
Pupunheira	*Bactris gasipaes*	5,2	Fruto novo	P
Cajueiro	*Anarcadium occidentale*	5,1	Fruto novo	P
Bambu	*Bambusa* sp.	4,0	Raiz	P
Coramina	*Pedilanthus* sp.	4,0	Folha	P
Erva jabuti	*Peperomia pellucida*	3,8	Raiz	I
Seringueira	*Hevea brasiliensis*	3,0	Fruto	I
Imbaúba	*Cecropia* sp.	3,0	Folha	P
Cajussara	*Anacardium* sp.	2,1	Toda planta	P

Hura creptans L., conhecida por "assacu", apresenta látex distribuído em toda planta, principalmente na casca. O contato com o látex provoca irritação sobre a pele e globo ocular. Quando ingerido, a sintomatologia mais comum é dor no estômago, diarréia e febre. Segundo Le Cointe (1947), este efeito é devido ao princípio ativo "hurina ou creptina". Altman (1956) cita que a semente é a parte mais tóxica da planta. Silva et al. (1977), caracteriza a intoxicação pela causticidade de sua seiva. Albuquerque (1980) afirma que a presença da toxoalbumina creptina, localizada na casca do vegetal, pode provocar náuseas, vômitos violentos, diarréias, cólicas abdominais, pulso rápido, obscurecimento da visão. Rodrigues (1989), cita que o látex é

cáustico e venenoso em função do princípio ativo da creptina, que atua no organismo humano gerando irritações sobre a pele e intoxicações após ingestão.

Montrichardia arborescens Schott. conhecida popularmente por aninga, causa irritação na pele acompanhada de manchas avermelhadas provocadas por contato com qualquer parte vegetativa. Para Le Cointe (1947), a seiva é acre e cáustica; a raiz após macerada pode ser utilizada como diurético. Amorozo & Gely (1988) citam que a planta, após ser submetida a processo de maceração, libera uma gosma que pode ser usada contra picada de arraia. Comparando-se as informações obtidas com as pesquisas sobre a espécie, pode-se evidenciar que a ação tóxica está concentrada na seiva caulinar, pois outras partes vegetativas como folhas e raízes podem ser utilizadas até para fins medicinais.

Dieffenbachia picta Schott, conhecida por aninga-para ou comigo-ninguém-pode, é causadora de coceiras e queimaduras na pele, podendo provocar cegueira devido ao contato com a folha do vegetal. Albuquerque (1980) considera esta planta tóxica por possuir oxalato de cálcio e a protoanemonina, que produz sufocação e possivelmente a asparagina que provoca os sintomas de irritações da epiderme e sufocação após a deglutição. Fernandes (1987) e Kurt & Groth (1991) citam que causa irritação da mucosa bucal e faringeana, com edemas nos lábios, na língua e gengiva, além de sialorréia intensa. Durante o processo de irritação das mucosas ocorre liberação de histamina, responsável pelo edema da glote produzindo asfixia. Para Oliveira & Akissue (1989), citam que a propriedade tóxica está na elevada quantidade de rafídeos de oxalato de cálcio localizados nas folhas, que após mastigação ou ingestão ocasiona irritação acentuada da mucosa bucal e faringeana. As células contém, além de ácido oxálico, sais solúveis, saponinas, glicosídeos, alcalóides e enzimas proteolíticas (Kurt & Groth 1991). Os problemas causados pelo contato com as folhas, como por exemplo irritação na pele, queimaduras e cegueira são explicados pela ação do oxalato de cálcio, a protoanemonina, a asparagina e o ácido oxálico. Estas substâncias estão localizadas nas partes caulinar e foliar. A presença de saponinas, glicosídeos, alcalóides e enzimas proteolíticas devem contribuir para aumentar a atividade tóxica da planta.

Derris urucu (Killip & Smith) Macbr., conhecido por timbó, causa problemas de irritações na pele, coceiras e diarréias decorrentes do contato com o veneno que se encontra, com aspecto leitoso na raiz do vegetal. O timbó é tido como uma planta tóxica que pode até causar a morte, caso seja ingerida alguma de suas partes vegetativas. Segundo Gomes (1946), o timbó é ictiotóxico pois na sua constituição química contém o glucosídio "timboína", concentrado na parte caulinar. As sementes são acres, narcóticas e venenosas. Devido ao princípio ativo altamente forte da "timboína" (Cruz 1979). Martins (1989), citado por Matos & Neto (1993), relata que do cipó se extrai um poderoso produto químico natural, chamado rotenona. Este produto é empregado no combate a insetos e pragas da agricultura, sendo ainda hoje utilizada pelos indígenas e populações ribeirinhas na pesca predatória. A ação tóxica e venenosa está concentrada em dois princípios ativos: o alcalóide timboína e a rotenona, encontrados nas partes caulinar e radicular.

Ficus insipida Willd., conhecida popularmente por caxinguba é tóxica em virtude do látex que se encontra distribuído por toda a árvore principalmente no tronco. Os danos são irritação na pele, acompanhado de prurido e descamação; sobre o globo ocular ocorre irritação podendo levar a cegueira. A ingestão causa diarréia, vômitos, cólicas intestinais, náuseas e desmaios. Silva et al.(1977) e Rodrigues (1989), citam que do tronco pode ser obtido um leite cáustico por conter o princípio ativo denominado "caxinguvina". Albuquerque (1980), considera esta planta como sendo suspeita de ser tóxica e cita que o seu látex é cáustico; Berg (1994) e Correa (1955) citam a espécie na medicina popular como sendo antelmíntica e febrífuga, porém, o látex é de uso perigoso. Amorozo & Gely (1988), também relatam o uso da casca e o látex da caxinguba para combater verminoses. A caxinguba apresenta ação medicinal e venenosa. O princípio ativo é um alcalóide chamado "caxinguvina", considerado extremamente cáustico. Todavia o seu uso na medicina caseira deve ser cuidadoso, pois em doses elevadas pode provocar distúrbios gástricos após ingestão, irritações e manchas na pele quando em contato externo.

Fleurya aestuans L. Gaud., conhecida popularmente por urtiga é tóxica por causar "coceira" sobre a pele, quando em contato com as folhas do vegetal. Albuquerque (1989) e Vieira (1991) citam que seus princípios ativos são sais

de potássio, acetilcolina, histamina e ácido fórmico, conduzidos por pêlos urticantes localizados na folha, produzindo irritações desagradáveis na pele. As folhas são revestidas de pêlos que ao leve contato liberam pequenas agulhas cristalinas contendo os seus princípios ativos. Em contato com a pele, estes princípios são absorvidos pelos poros provocando irritações superficiais temporárias.

A ingestão de folhas da espécie *Clibadium surinamensis* L., conhecida por cunambi, pode levar o indivíduo à morte. Segundo Correa (1955), a seiva pode ser venenosa, enquanto Albuquerque (1980) considera este vegetal como suspeito de possuir ação ictiotóxica. Segundo esses autores, a maior periculosidade está na seiva, no entanto, a ingestão de folhas pode ser nociva devido a substâncias ainda desconhecidas.

Caladium bicolor Vent., conhecida popularmente por tajá é considerada como sendo uma planta tóxica por causar problemas sobre a pele como ardor e coceira. Segundo Rodrigues (1989), nesta planta geralmente os tubérculos tem propriedades eméticas e purgativas. Para Albuquerque (1980), a toxidez desta espécie é proveniente de grande quantidade de oxalato de cálcio em toda a planta, que em contato com a epiderme leva a sintomas como dermatite provocado pela ação dos cristais de oxalato de cálcio encontrado nas células vegetais.

Verificou-se que a folha e o caule foram as partes vegetativas tóxicas mais citadas em todos os vegetais cuja ação tóxica foi principalmente pela via dérmica, oral e gastro-intestinal.

A relação entre a parte tóxica e ação de toxidez pode estar associada aos processos endógenos no vegetal como a produção de hormônios; influencia do meio ambiente onde a temperatura e a umidade determinam a diminuíção ou o aumento na quantidade dos princípios ativos no vegetal ou produtos do metabolismo secundário como fator de proteção contra herbivoria, predação ou patógenos.

Para Filho (1988), a absorção do agente tóxico se faz através dos folículos pilosos, intra e intercelular sendo influenciado diretamente na absorção pela via cutânea levando em consideração integridade e superfície exposta. Na via conjuntiva, ocorre absorção de certos tóxicos com bastante rapidez, pode-se ter ação local e sistêmica. Na via dérmica e na parede gastro-

intestinal, segundo Larini (1993), a introdução de agente tóxico assume importância nas exposições ocupacionais e absorção do agente tóxico. Quando um agente tóxico entra em contato com a pele, o suor pode atuar como barreira efetiva. O agente tóxico reage com a superfície da pele produzindo irritação primária e penetrando na pele combina-se com proteínas do tecido e produz uma sensibilização. O agente tóxico pode ainda penetrar através do folículo sebáceo, ingressando na corrente sangüínea, e conseqüentemente, agir de modo sistêmico.

CONCLUSÕES

O levantamento de plantas venenosas nas duas comunidades caracterizou espécies de habitat natural do ecossistema de várzea e plantas cultivadas em áreas adjacentes as residências. As principais espécies consideradas tóxicas, segundo pesquisas fitoquímicas, concentram em suas estruturas vegetativas princípios ativos que de forma direta ou indireta provocam ações variadas ao organismo humano. É importante salientar que o conhecimento sobre a parte tóxica, ação tóxica destas plantas e a forma de prevenção poderá minimizar problemas de saúde, ainda muito comum nestas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J.M. 1980. Plantas tóxicas do jardim e do campo. *Bol. Fac. Ciênc. Agrárias Pará*, Belém, 120p.

ALBUQUERQUE, J.M. 1989. Plantas medicinais de uso popular. Brasília, *ABEAS/MEC*, 69p. (Programa Agricultura nos trópicos).

ALTMAN, R.F.A. 1956. *O leite do assacu ou "árvore do diabo" (Hura creptans L.). Nota preliminar*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, , 10p. (Publicações Avulsas, 1).

AMOROZO, C.M.M. & GELY, A. 1988. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Bot.*, 4(1): 47-131.

BERG, M.E.V. 1994. *Plantas medicinais da Amazônia - contribuição ao seu conhecimento sistemático*. 2 ed., Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 223 p., il.

CORREA, M.P. 1955. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, IBAF/MA, v. 6.

CRUZ, G.L. 1979. *Dicionário das plantas úteis do Brasil*. Rio de Janeiro, 587p.

FERNANDES, A. 1987. *Noções de toxicologia e plantas tóxicas*. 2 ed. Fortaleza, 67p.

FILHO, D.B. 1988. *Toxicologia humana e geral*. 2 ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 678p.

GOMES, R.P.A. 1946. *Cultura dos timbós*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura/SIA, 20p.

HOEHNE, F.C. 1978. *Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais*. 2 ed. São Paulo, Novos Horizontes, 355p.

KURT, G.K. & GROTH, D. 1991. *Plantas infestantes e nocivas*. São Paulo, BASF Brasileira, 586p.

LARINI, L. 1993. *Toxicologia*. 2 ed. São Paulo, 281p.

LE COINTE, P. 1947. *Árvores e plantas úteis*. 2 ed., São Paulo, Ed. Nacional, 506p.

MARTINS, J.E.C. 1989. *Plantas medicinais de uso na Amazônia*. 2 ed. Belém, CEJUP, 107p.

MATOS, A.D. & NETO, J.A.P. 1993. *Caracterização do uso de plantas em uma comunidade do estuário amazônico, Ilha da Boa Vista, Município de Acará, Estado do Pará*. Belém, CESUPA, 29p. Monografia de Conclusão de Curso.

OLIVEIRA, F. & AKISSUE, G. 1989. *Fundamentos de farmacobotânica*. São Paulo, Atheneu, 216p.

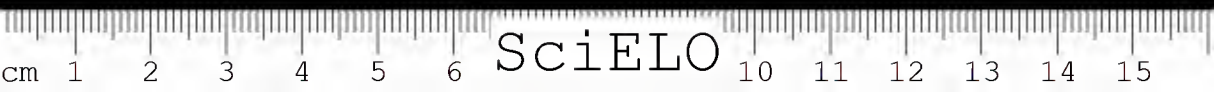
RODRIGUES, R.M. 1989. *A flora amazônica*. Belém, CEJUP, 462p.

SILVA, M.F.; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1977. *Nomes vulgares de plantas amazônicas*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 222p. il.

VIEIRA, L.S. 1991. *Manual da medicina popular: a fitoterapia da Amazônia*. Belém, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará/Serviço de Documentação e Informação, 248p.

ZANINI, A.C. & OGA, S. 1989. *Farmacologia aplicada*. 4 ed. São Paulo, Atheneu, 768p.

CPRIBE

CDD: 583.3230416

EVIDÊNCIAS DE DISPERSÃO DE SEMENTES MEDIADA POR MAMÍFEROS CAVIOMORFOS EM *HYMENAEA OBLONGIFOLIA* HUBER[1]

Samuel Soares de Almeida[2]

Margarida Sabino Ribeiro[3]

RESUMO – Hymenaea oblongifolia *é uma espécie arbórea da floresta de terra firme da Amazônia Oriental, ocorrendo em fragmentos remanescentes de floresta primária às proximidades de Belém. Suas sementes são dispersas por mamíferos que carregam e enterram sementes, portanto a manutenção de suas populações aparentemente é dependente da ação destes animais. Este estudo tem por finalidade descrever alguns parâmetros de estrutura populacional e avaliar o comportamento de juvenis desta espécie em 3 sítios em floresta de terra firme: a) Área sob a copa de matrizes de* H. oblongifolia, *b) Área de sub-bosque fora da copa de* H. oblongifolia, *c) Área de clareiras naturais. Este estudo foi realizado na Reserva Florestal do Mocambo, localizada na área do CPATU/EMBRAPA, no município de Belém-PA. Juvenis desta espécie só foram registrados embaixo da copa de árvores matrizes, mas a altura do maior juvenil não ultrapassou 32 cm, sugerindo ausência de estabelecimento definitivo. A germinação de sementes desta espécie foi maior quando enterradas do que quando semeadas sobre o solo. No entanto, mortalidade elevada foi observada em plântulas crescendo embaixo da árvore-mãe, tanto daquelas oriundas de sementes enterradas como de sementes colocadas sobre o solo. Nos demais sítios, plântulas de sementes enterradas obtiveram maior sobrevivência. Estes resultados sugerem que* H. oblongifolia *é uma espécie vulnerável em habitats fragmentados, onde o dispersor de suas sementes possa ter sido removido por pressão de caça.*

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém-PA.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Bolsista de Iniciação Científica - PIBIC. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém-PA.

PALAVRAS-CHAVE: *Hymenaea oblongifolia*, Dispersão de sementes, Mamíferos caviomorfos, Amazônia.

ABSTRACT – Evidence of seed dispersal mediated by caviomorph mammals in Hymenaea oblongifolia *Huber.* Hymenaea oblongifolia *is a tree species found in upland forests ("floresta de terra firme") in Oriental Amazonia. Its seeds are dispersed by ground scatter-hoarding mammals. Probably the maintenance of its natural populations depends on the presence of these animals. This study is designed to describe structural populations parameters and a assessment of ecological dynamic in seeds sowed on soil surface and buried in three different sites: a) areas under parental tree crown; 2) areas in the forest understory, outside parental tree crown and 3) areas inside tree fall gaps. The observations were carried out in the Mocambo Forest Reserve, a slightly disturbed forest fragment near Belém, Pará, northern Brazil. Juvenile* H. oblongifolia *saplings were recorded only under the parental tree crown, where the highest individual did not exceed 32 cm, suggesting absence of definitive establishment. Independently of site, buried seeds of this species produce more seedlings than seeds on the soil surface. Seedlings growing under tree crown presents high mortality rate than seedlings living outside of parental tree crown and tree fall gap. These results point out that* H. oblongifolia *is a endangered species in fragmented habitsts where the seed dispersor had been removed by hunting pressure.*

KEY WORDS: *Hymenaea oblongifolia*, seed dispersal, caviomorph mammals, Amazonia.

INTRODUÇÃO

A manutenção de populações de espécies vegetais em florestas tropicais é regulada por diversos processos bioecológicos e físicos, entre os quais a dispersão de seus frutos e sementes (Terborgh 1990). Nos trópicos é muito comum a dispersão intermediada por animais, constituindo-se num mecanismo eficaz para disseminação de genes de espécies vegetais (Van Der Pijl 1982). Dentre os diversos modos de dispersão por animais, a zoogeocoria é uma via de dispersão característica de mamíferos caviomorfos; que carregam, espalham e enterram sementes e frutos pela floresta (Forget 1990; Forget & Milleron 1991).

A dependência estreita entre planta e dispersor pode tornar crítico o equilíbrio do sistema, uma vez que a remoção de um ou outro pode afetar de

modo irreversível o "state steady" das populações (Terborgh 1986). A persistência desses organismos em suas respectivas comunidades é controlada pela oferta de recursos (para o animal) e pela disponibilidade de sítios de estabelecimento e presença do dispersor (para a planta), além de outras condicionantes ambientais (Dirzo & Dominguez 1986). A interferência em ecossistemas como a remoção local da fauna associada, especialmente por pressão de caça, pode levar à extinção ecológica e biológica de espécies vegetais que dependem destes animais para se dispersarem ou mesmo para controlar suas populações (Dirzo & Dominguez 1986; Terborgh 1986).

Este estudo objetiva avaliar a importância do dispersor de sementes numa população de *Hymenaea oblongifolia*. Especula-se que a ausência de recrutamento de plantas adultas desta espécie, na área de estudo, nos últimos 15 anos, possa estar relacionada com a remoção por caça de cutias (*Dasyprocta* spp.), o provável dispersor.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo. O estudo foi conduzido na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, PA), pertencente ao CPATU/EMBRAPA. Esta área é um fragmento de 6 ha, remanescente de floresta densa de terra firme (Pires 1973), pouco perturbada em termos de cobertura vegetal. No entanto, a fauna de mamíferos foi quase que totalmente removida. Esta Reserva fica sob influência do sistema de drenagem dos Rios Guamá, Aurá e lagos Bolonha e Água Preta. O terreno é plano e o solo é do tipo Latossolo Amarelo, textura arenosa a franco-argilosa. A vegetação da área composta de floresta densa de terra firme, abriga uma diversidade arbórea que inclui 179 espécies (Pires & Prance 1977).

Características de H. oblongifolia. *Hymenaea oblongifolia*, conhecida como jutaí e jatobá-mirim, é uma árvore de grande porte da família Caesalpiniaceae. Os adultos podem atingir 30 m de altura, possuindo uma copa larga e profunda. Possui folhas bifolioladas em forma de "ferradura". Os frutos são legumes indeiscentes com 1 a 4 sementes. O exocarpo é marrom-avermelhado, rígido. As sementes avermelhadas são envoltas por uma massa farinácea creme, adocicada.

O provável dispersor é a cutia, especialmente a espécie *Dasyprocta agouti* ("cutia vermelha"), uma vez que os registros de coleções zoológicas indicam ser a espécie mais abundante nesta área da Amazônia Oriental. É um animal relativamente pequeno, sem cauda, atingindo até 3-4 quilos, 50-60 cm de comprimento, com as patas anteriores menores que as posteriores. A pelagem é amarela-avermelhada.

Este animal costuma manusear frutos e sementes com as patas anteriores em posição vertical, ficando quase que sentada sobre as patas posteriores. Uma parte das sementes é carregada a certa distância (até 50 m) e enterrada numa profundidade que varia entre 2 a 5 cm. Este comportamento de estocagem de recursos, provavelmente foi selecionado visando prover o animal de alimento durante a época de entressafra de frutos e sementes. Especula-se que uma percentagem considerável dessas sementes não são recuperadas pelo animal, proporcionando dispersão efetiva de sementes.

Amostragem. Foram feitas amostragens sob a copa de 2 árvores matrizes de *Hymenaea oblongifolia*, em 2 transectos no sub-bosque fora da copa e em 2 clareiras naturais. Registrou-se todos os juvenis dentro de quadras de 1 x 1 m (n= 16 para copa e 20 para os demais ambientes). Além da contagem, fez-se também medida do diâmetro basal ao nível do solo, altura total e coleta de frutos para experimento de germinação, onde foi registrado o número de sementes por fruto.

Posteriormente, instalou-se experimento nestes 3 ambientes, sob 2 condições de posição de sementes: a) Sementes enterradas aproximadamente 2-4 cm da superfície do solo, simulando a ação do dispersor, e b) Sementes sobre o solo. As unidades amostrais foram grupos de 2 sementes repetidas 20 vezes por ambiente por posição da semente (N = 80 sementes/sítio).

Durante 12 meses foram feitas medidas sobre germinação das sementes e crescimento e sobrevivência das plântulas.

Análise dos dados. Os dados com freqüência de frutos com 1, 2 e 3 sementes diferentes foram analisados através de ANAVA (Análise de Variância), utilizando-se teste de comparação de médias de Tukey, com limite crítico à 5%. Para avaliar germinação de sementes enterradas e à superfície, tanto em

clareiras naturais, como sub-bosque da mata e sob a copa de árvores matrizes, utilizou-se o mesmo procedimento, mas com limite de rejeição a 1% de probabilidade. Os dados de contagem foram transformados à respectiva base logarítmica natural (L_n).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os juvenis de *Hymenaea oblongifolia* amostrados sob as copas de adultos totalizavam 40 indivíduos, com média de 2,5 plantas/quadra de 1 m^2 (desvio padrão = $\pm 1,86$) (Tabela 1). Nas amostras de sub-bosque fora da copa e dentro de clareiras naturais não foi registrado nenhum indivíduo (Tabela 1). A altura média dos juvenis sob a copa foi de 19,73 cm ($\pm 5,86$), enquanto o diâmetro basal médio foi de 2,97 mm ($\pm 0,83$).

Tabela 1. Densidade e tamanho de juvenis de *Hymenaea oblongifolia* ocorrendo em três ambientes na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, Pará). (Nota: n = número de quadras de 1 m^2).

Ambiente	Densidade		Altura (cm)	Diâmetro (mm)
	Total	Média (±D.P.)	Média (±D.P)	Médio (±D.P)
Sob a copa (n = 16)	40	2,5 (1,86)	19,73 (5,86)	2,97 (0,83)
Sub-bosque (n = 20)	0	0	0	0
Clareira (n = 20)	0	0	0	0

A Figura 1 apresenta a distribuição de freqüência por classes de altura, podendo-se observar que a maior planta não ultrapassava 32 cm. Ela mostra ainda a distribuição irregular de tamanho dos indivíduos, indicando que os juvenis pertencem à safras produzidas em anos diferentes.

A ausência de juvenis maiores que 32 cm sugere que recrutamento definitivo só ocorreria em condições diversas daqueles encontradas sob a copa da planta mãe. O alcance de outros microhabitats poderia ser dependente da ação de cutias (*Dasyprocta* cf. *agouti*), que ocorreria na área mas que atualmente não é observada. A remoção do dispersor por pressão de caça, pode estar reduzindo a chance de escape de sementes para fora da copa de *H. oblongifolia*, talvez por isso não tenham sido registrados indivíduos em

outros sítios fora da eopa. Estudos anteriores indieam que reerutamento bem sueedido pode ser inversamente proporeional à distâneia da planta mãe (Janzen 1970), embora se possa afirmar também que, estabeleeimento pode ser um evento estoeástieo, dependendo exelusivamente de ehanee e disponibilidade de habitats favoráveis na époea da dispersão (Hubbell & Foster 1986).

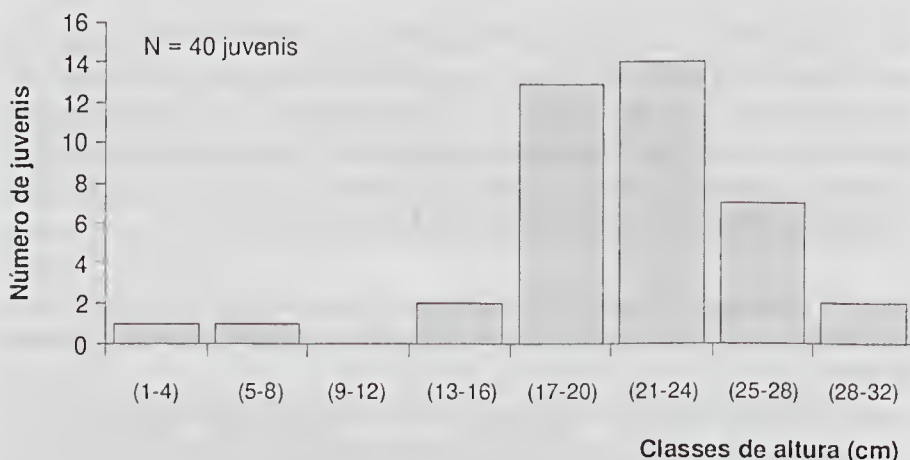



Figura 1 - Distribuição de freqüência de juvenis de H. oblongifolia, por classe de altura.

O número de frutos eom uma semente é bastante elevado (quase 80%), quando eomparado eom a quantidade de frutos eom 2 e 3 sementes (Tabela 2). É provável que esta forma esteja sendo seleeionada a favor, uma vez que frutos com uma semente são ligeiramente mais leves e menores, faeilitando desta forma o manuseio e o transporte pelo dispersor.

O peso médio de sementes de frutos eom uma e duas sementes foi de 3,06 g (±0,52) e 2,93 g (±0,47) respeetivamente, não havendo diferença signifieativa entre elas. No entanto, o peso médio de sementes oriundas de frutos tri-espérmieos, diferiu signifieativamente dos demais (Tabela 2, ANAVA e Teste Tukey, $q = 5,87$, $p < 0,05$, G.L. = 2).

Estes resultados demonstram que *H. oblongifolia* investiu individualmente mais energia na formação de sementes de frutos mono e bi-espérmieos.

Ademais, a quantidade de matéria orgânica alocada na formação de casca dos frutos parece ser aditivamente maior em três frutos com uma semente do que em um fruto de 3 sementes. No entanto, frutos maiores aparentemente poderiam ser desvantajosos na otimização de dispersão da espécie, uma vez que um menor número de frutos grandes poderia saciar mais rapidamente o dispersor. Isto diminuiria a freqüência com que esses animais visitariam a planta, reduzindo a quantidade de frutos ou sementes dispersos por unidade de tempo. No entanto, os pressupostos da hipótese de saciação do dispersor para espécies arbóreas tropicais são bastante criticados (Janzen 1975).

Tabela 2 - Número e peso de sementes de *Hymenaea oblongifolia* na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, Pará). Frutos com 1, 2 e 3 sementes. (N = 199).

Frutos com:	Número de		Peso de sementes		
	Frutos*	Sementes	Média**	±D.P.	Amplitude
1 Semente	163 (79.4)	163	3,06[a]	0,52	1,17-4,11
2 Sementes	33 (16,2)	66	2,93[a]	0,47	1,61-3,77
3 Sementes	3 (4,4)	9	2,50[b]	0,46	1,80-3,13

* Números entre parênteses correspondem a percentagem do total de 199 frutos.
** Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey, $p < 0,05$; $q = 5.87$, G.L. = 2).

Independentemente do sítio onde foi semeada, a germinação de sementes enterradas foi significativamente maior quando comparadas à sementes colocadas sobre o solo (Tabela 3, ANAVA, $F = 35.84$, $p < 0,01$). No entanto, sementes enterradas não é uma condição que garanta recrutamento de juvenis. Eventos pós-germinação, como predação e condições microclimáticas diferencias entre sítios, podem determinar a chance de sobrevivência (Clark 1990).

As sementes enterradas em clareiras obtiveram germinação significativamente mais elevada do que sementes colocadas sob a superfície do solo em quaisquer dos outros ambientes. No entanto, a germinação de sementes na superfície do solo em clareiras, à exceção daquelas enterradas nas próprias clareiras, não diferiu entre locais tanto em sementes enterradas como na superfície (Tabela 3, Teste Tukey, D.M. = 0,169, G.L. = 54).

A taxa de mortalidade foi alta em sementes que foram colocadas sobre a superfície do solo, independentemente do ambiente (Tabela 3). Entretanto, plântulas de sementes enterradas sob a copa morreram em alta proporção. Isto pode se uma forte evidência de que dispersores caviomorfos podem desempenham um papel importante na dinâmica populações de árvores tropicais, muito embora haja uma restrição para se avaliar os resultados de mortalidade devido o curto período de observação.

Tabela 3 - Dinâmica demográfica em juvenis de *H. oblongifolia*, em três ambientes sob duas condições de semeio, na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, Pará). Dez amostras com 4 sementes cada uma, em seis condições por ambiente. N = 240 sementes (40 x 6).

Ambiente	Condição	Sementes germinadas		Plântulas	
		Média* (±D.P.)	% Total	Mortas	(%)
Clareira	Enterrada	3,20 (0,79) a	80,0	17	53
	Superfície	1,30 (1,16) b	32,5	10	71
Sub-Bosque	Enterrada	2,30 (1,06) ab	57,5	4	18
	Superfície	0,50 (0,53) b	12,5	4	80
Sob a Copa	Enterrada	1,90 (0,74) ab	47,5	16	84
	Superfície	1,20 (1,23) b	30,0	12	100

* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey, $p < 0{,}01$; $q = 0{,}169$, G.L. = 2).

CONCLUSÃO

A ausência de juvenis *H. oblongifolia* fora da copa das árvores matrizes indica que deve estar havendo uma barreira biótica no transporte de sementes e frutos, provavelmente devido à remoção do dispersor por pressão de caça.

Plantas juvenis sob a copa de matrizes não ultrapassaram determinada altura, indicando que o recrutamento definitivo de adultos pode não ocorrer sob estas condições.

O experimento de simulação do comportamento do dispersor, com sementes sendo enterradas, revelou que *H. oblongifolia* pode depender fortemente de dispersores caviomorfos, que espalham e enterram sementes, para dispersão bem sucedida de suas sementes.

A longo e médio prazo a população adulta de *H. oblongifolia* na Reserva do Mocambo poderá desaparecer, uma vez que o processo de extinção ecológica já em curso, devido a ruptura da interação planta-dispersor, poderá levar a extinção biológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLARK, D.B. 1990. The role of disturbance in the regeneration of neotropical moist forests. In: BAWA, K.S. & HADLEY, M. (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. Paris, UNESCO, p. 291-312.(MAB Series, 7).

DIRZO, R. & DOMINGUEZ, C.A. 1986. Seed shadows, seed predation and the advantages of dispersal. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dordreeh, W. Junk, p. 237-249.

FORGET, P.M. & MILLERON, T. 1991. Evidence for secondary seed dispersal by rodents in Panama. *Oecologia* 87: 596-599.

FORGET, P.M. 1990. Seed dispersal of *Vouacapoua americana* Aubl. (Caesalpiniaceae) by caviomorph rodents in French Guiana. *J. Trop. Ecol.*, 6: 459-468.

HUBBELL, S.P. & FOSTER, R.B. 1986. Biology, chance and history and the structure of a tropical rain forest tree community. In: DIAMOND, J. & CASE, T.J. (eds.). *Community Ecology*. New York, Harper & Row, p. 314-329.

JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Am. Nat.*, 104(940): 501-528.

JANZEN, D.H. 1975. Behavior of *Hymenaea courbaril* when its predispersal seed predator is absent. *Science* 189: 145-147.

PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publ. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi* (20): 179-202.

PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. 1977. The amazon forest: a natural heritage to be preserved. In: ELIAS, S.T. & PRANCE, G.T. (eds.). *Extinction is forever*. New York, New York Botanical Garden, p. 158-194.

TERBORGH, J. 1986. Community aspects of frugivory in tropical forests. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dordrech, W. Junk, p. 371-384.

TERBORGH, J. 1990. Seed and fruit dispersal-Commentary. In: BAWA, K.S. & HADLEY, M. (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. Paris, UNESCO, p. 181-190. (MAB Series, 7).

VAN DER PIJL, L. 1982. *Dispersal in higher plants*. Berlin, Springer-Verlag, 211p.

CDD: 583.19041662

MORFOLOGIA POLÍNICA DE PLANTAS CULTIVADAS NO PARQUE DO MUSEU GOELDI. VII - FAMÍLIA BOMBACACEAE

Léa Maria Medeiros Carreira[1]
Rita de Cássia O. Raposo[2]
Edna Suely P. Lobato[2]

RESUMO: Os grãos de pólen das espécies Ceiba burchelli *K. Schum (sumaúma-da-terra firme),* C. pentandra *Gaertn. (sumaúma),* Pachira aquatica *Aubl. (mamorana),* Ochroma lagopus *Sw. (pau de balsa),* Bombax longipedicellatum *Ducke,* Quararibea guianensis *Aubl. (inajarana),* Matisia cordata *H.B.K. (sapota) e* M. paraensis *Huber (cupuaçurana) foram analisados quanto ao tamanho, forma, número de aberturas e estratificação da exina. Foi verificado que os grãos de pólen variam de médios a muito grandes, de suboblatos a suprolatos, de 3-colporados a 3-porados e de superfície pilada a reticulada. Uma chave polínica foi elaborada a fim de separar as espécies investigadas.*

PALAVRAS-CHAVE: Morfologia Polínica, Palinologia, Bombacaceae

ABSTRACT: The pollen grains of the species Ceiba burchelli *K. Schum (sumaúma-da-terra firme),* C. pentandra *Gaertn. (sumaúma),* Pachira aquatica *Aubl. (mamorana),* Ochroma lagopus *Sw. (pau de balsa),* Bombax longipedicellatum *Ducke,* Quararibea guianensis *Aubl. (inajarana),* Matisia cordata *H.B.K. (sapota) e* M. paraensis *Huber (cupuaçurana) were investigated in relation to size, form, number of apertures, ornamentation and stratification of the exine. The pollen grains varies from medium to very large size, from suboblate to subprolate, from 3-colporate to 3-porate and the ornamentation of the exine from pilate a reticulate. A pollen key is presented.*

KEY WORDS: Pollen morphology, Palynology, Bombacaceae.

---

1 PR-MCT/CNPq/Museu Paraesne Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal, 399. CEP 66017-970. Belém-PA.

2 Bolsistas de Iniciação Científica do CNPq, Processo no. 801366/88-7

INTRODUÇÃO

A família Bombacaceae é constituída por árvores de médio e grande porte. Algumas de suas espécies são reconhecidas mundialmente não só pela altura, mas principalmente pelo diâmetro do caule. Fornecem madeira de boa qualidade e ainda são amplamente utilizadas na indústria de perfumes, já que suas flores apresentam um aroma muito agradável (Corrêa 1984).

No parque do Museu Goeldi encontram-se cultivadas oito espécies pertencentes a seis gêneros: *Bombax longipedicellatum* Ducke, *Ceiba burchelli* K. Schum (sumaúma de terra firme), *Ceiba pentandra* Gaertn. (sumaúma), *Matisia cordata* H.B.K. (sapota), *Matisia paraensis* Huber (cupuaçurana), *Ochroma lagopus* Sw. (pau-de-balsa), *Pachira aquatica* Aubl. (mamorana), *Quararibea guianensis* Aubl. (inajarana), (Cavalcante 1982).

Os trabalhos realizados por Corrêa (1984) e Cavalcante (1988) fazem referência ao valor econômico de algumas espécies acima mencionadas.

Quanto aos estudos sobre a morfologia polínica destes gêneros Erdtman (1952) descreveu sucintamente o pólen de *Bombax album*, *Ceiba aesculifolia*, *C. pallida* Rose, *Matisia cordata* H.B.K. e *Quararibea guatemaltheca* (J. Sm.) Standl. & Steyern; Robyns (1963) envolveu morfologia polínica no estudo taxonômico sobre certas espécies de *Bombax* e *Pachira,* incluindo-se entre as mesmas a espécie *Pachira aquatica*; Robyns (1964) fez um estudo taxonômico sobre os gêneros *Ceiba, Pachira* e *Quararibea,* e a espécie *Quararibea intricata*; Nilsson & Robyns (1974) fizeram uma descrição geral dos grãos de pólen de *Quararibea*. Tsukada (1964) examinou o pólen de vários gêneros de Bombacaceae. Nilsson & Robyns (1986) fizeram um estudo da morfologia polínica, incluindo *Ceiba pentandra, Pachira aquatica* e *Quararibea guinanensis,* de outras coletas.

O objetivo principal deste trabalho é analisar a morfologia do pólen das espécies da família Bombacaceae que ocorrem no parque do Museu Goeldi, com a finalidade de dar continuidade à série que trata da morfologia polínica de plantas cultivadas no referido local.

MATERIAL E MÉTODOS

Material Botânico

Os botões florais adultos foram retirados de amostras existentes nos herbários MG (Museu Paraense Emílio Goeldi) e IAN (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/CPATU). As referências encontram-se relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Referências de botões florais adultos.

ESPÉCIES	COL/Nº COLETA	Nº HERBÁRIO	Nº PALINOTECA
Bombax longipedicellatum Ducke	N.T. Silva 2194	IAN 134049	P-0745
Ceiba burchelli K. Schum.	P. Cavalcante 1061	IAN 20208	P-0746
Ceiba pentandra Gaertn.	P. Cavalcante 280	MG 30066	P-0236
Matisia cordata H.B.K.	C.R. Clement 02	MG 69222	P-0237
Matisia paraensis Huber	A. Ducke s/n	MG 9153	P-0776
Ochroma lagopus Sw.	Ule 5530	MG 5476	P-0777
Pachira aquatica Aubl.	L. Carreira 213	MG 78867	P-0154
Quararibea guianensis Aubl.	A. Luis *et al.* 116	MG 30081	P-0774

Métodos

As lâminas foram preparadas segundo o método da acetólise de Erdtman (1952).

As medidas do material acetolisado foram obtidas mediante a utilização de um microscópico de luz marca ZEISS, adaptado com uma objetiva com escala micrometrada.

Para as medidas dos eixos polar e equatorial utilizou-se 25 grãos e objetiva de 40x, excetuando-se as espécies *Ceiba burchelli* e *Matisia paraensis*, nas quais só foi possível medir 12 e 14 grãos, respectivamente, visto a deformidade dos mesmos; *Matisia cordata* e *Ochroma lagopus* que por apresentarem grãos muito grandes foram medidos com objetiva de 25x, assim como *Pachira aquatica*, sendo que para esta espécie não foram obtidas

medidas dos eixos, e sim do diâmetro polar, por não terem sido observados grãos em vista equatorial. As medidas de sexina e nexina foram feitas em 10 grãos com objetiva de 100x.

Com base nesses resultados fez-se o tratamento estatístico, constituído de média, variância, desvio padrão e coeficiente de variância, sendo que para sexina e nexina foi calculada somente a média aritmética.

Para observações em MEV, o material acetolisado foi deixado por 24 horas em acetona 50% e a seguir por 30 minutos em acetona 100%, a fim de desidratar os grãos de pólen. Da suspensão de pólen em acetona pura foi retirada uma gota, a qual foi depositada sobre um suporte e deixada secar por algumas horas a 37°C, antes de ser evaporada com ouro.

Nas descrições polínicas foi utilizada a seqüência padronizada de Erdtman (1969) e a nomenclatura baseada no *Glossário Ilustrado de Palinologia* de Barth & Melhem (1988).

As fotomicrografias de luz foram obtidas em um fotomicroscópio ZEISS e as de MEV num microscópio ZEISS DSM-940.

Nas descrições e nas legendas das fotomicrografias foram usadas as seguintes abreviaturas:

amb - âmbito

DP - diâmetro polar do grão de pólen

E - eixo equatorial

MEV - microscopia eletrônica de varredura

ML - microscopia de luz

NPC - número, posição e caráter das aberturas

P - eixo polar

P/E - relação entre as medidas dos eixos polar e equatorial

VE - vista equatorial

VG - vista geral do grão de pólen

VP - vista polar

RESULTADOS

Descrições Polínicas

1 - *Bombax longipedicellatum* Ducke (Figura 1a-f)

Caracteres gerais: grãos médios, isopolares, de simetria radial, forma subprolata, *amb* circular, 3-colporados, de superfície microrreticulada. A endoabertura é lalongada. P= 47 ± 1,0 (43 - 50) μm; E= 37 ± 0,9 (34 - 41) μm; P/E= 1,27; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,3 μm) é levemente mais espessa que a nexina (1,1 μm). A exina é espessada em volta das aberturas. Em MEV, verifica-se que os lumens são de tamanho variável, sendo maiores próximo aos mesocolpos.

2 - *Ceiba burchelli* K. Schum (Figura 2a-f)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, *amb* triangular, 3-colporados, de superfície pilada, apresentando um tipo de ornamentação mais fina nos vértices. A endoabertura encontra-se encoberta pela sexina. DP= 60,5 ± 1,1 (54,5 - 64,5) μm; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,3 μm) é mais espessa que a nexina (0,7 μm). A exina é um pouco espessada em volta das aberturas. A sexina apresenta-se encoberta por pilos, ausentes ao nível dos colpos e diminuindo de tamanho em direção aos vértices dos grãos (mesocolpos). Em MEV, nota-se que os pilos encontram-se densamente aglomerados.

3 - *Ceiba pentandra* Gaertn. (Figura 3a- f)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-colporados, de superfície largamente reticulada. Ao nível dos colpos a nexina se espessa e forma estruturas semelhantes a costas e a endoabertura é lolongada. P= 53 ± 1,5 (46 - 59) μm; E= 63 ± 1,2 (60 - 66) μm; P/E= 0,84; NPC= 345.

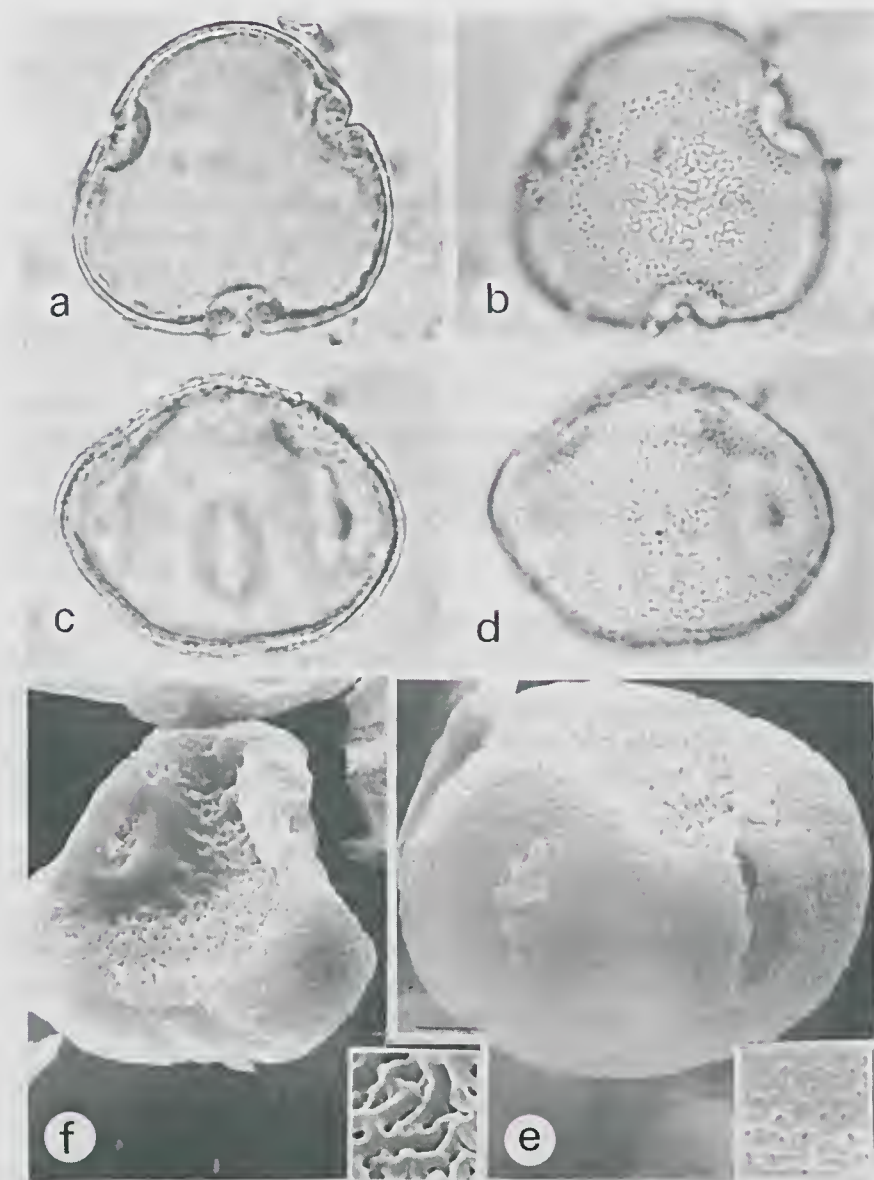



Figura 1 - Pólen de *Bombax longipedicellatum*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1600x); e) VE em MEV, aspecto dos colpos e ornamentação da exina (2000x e 5000x); f) VP em MEV, detalhe da superfície reticulada (1600x e 5000x).

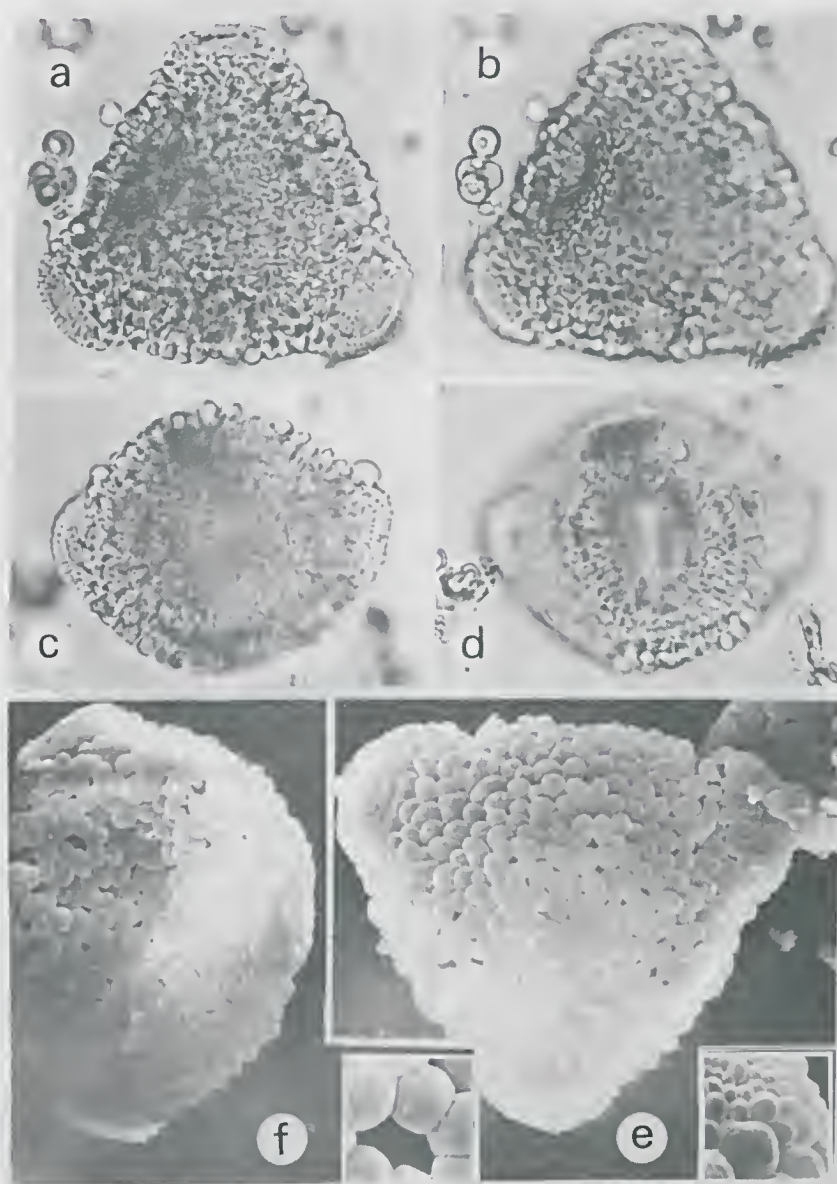



Figura 2 - Pólen de *Ceiba burchelli*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1240x); e) VP em MEV, aspecto da superfície pilada; f) VG em MEV, detalhe dos pilos e do microrretículo. 2000x e 5000x.

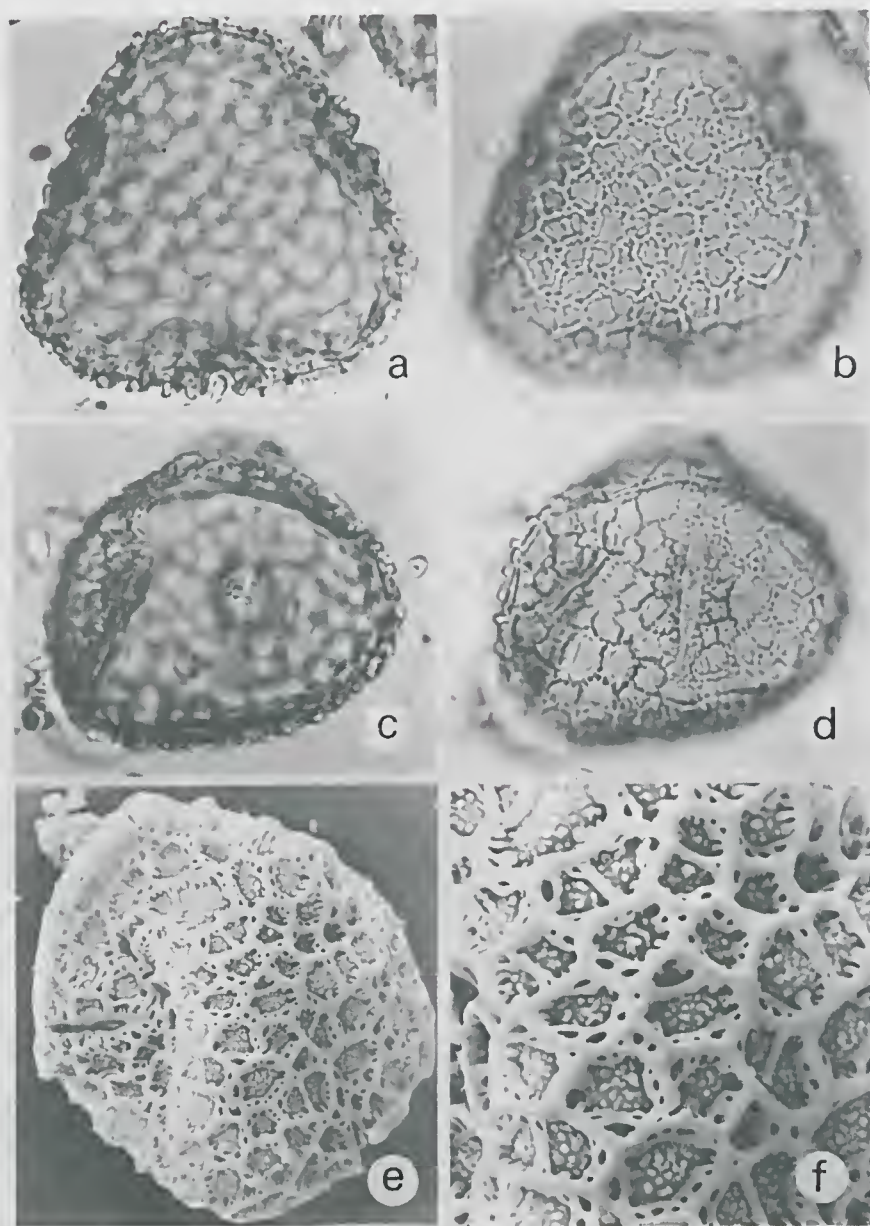



Figura 3 - Pólen de *Ceiba pentandra*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1600x); e) VP em MEV, aspecto dos colporos; f) Detalhe da ornamentação da exina em MEV (2000x e 5000x).

Estratificação da exina: a sexina (2,0 μm) é mais espessa que a nexina (0,7 μm) exceto em volta das aberturas. Nos lúmens foram observados pequenos pilos de tamanhos variáveis, estando os maiores situados ao nível dos mesocolpos.

4 - *Matisia cordata* H.B.K. (Figura 4a-d)

Caracteres gerais: grãos muitos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-porados, de superfície reticulada, curvimurada. P= 133 ± 2,0 (111,5 - 154,5) μm; E= 157 ± 2,0 (129 - 180) μm; P/E= 0,84; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (3,5 μm) é bem mais espessa que a nexina (1,4 μm); a nexina é espessada em volta dos poros. O teto dos muros é muito delgado, ondulado, muitas vezes descontínuo. As columelas e os lumens são de tamanho irregular e os muros são simples-baculados.

5 - *Matisia paraensis* Huber (Figura 5a-d)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* triangular, 3-porados, de superfície amplamente reticulada. P= 57 ± 2,3 (53 - 62) μm; E= 66 ± 2,6 (57 - 70) μm; P/E= 0,86; NPC= 344.

Estratificação da exina: a sexina (2,4 μm) é mais espessa que a nexina (1,0 μm). O teto é ondulado e as columelas encontram-se dispostas em fileiras simples ou duplas. Os lumens, internamente, não apresentam pilos isolados.

6 - *Ochroma lagopus* Sw. (Figura 6a-f)

Caracteres gerais: grãos muito grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-porados, de superfície amplamente reticulada. P= 94 ± 1,1 (82,5 - 103) μm; E= 106 ± 0,8 (99,5 - 113,5) μm; P/E= 0,88; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,9 μm) é mais espessa que a nexina (0,8 μm). Os muros são simples-baculados. Os lumens são poligonais, repletos de pequenos pilos ou báculos, tanto em ML como em MEV.

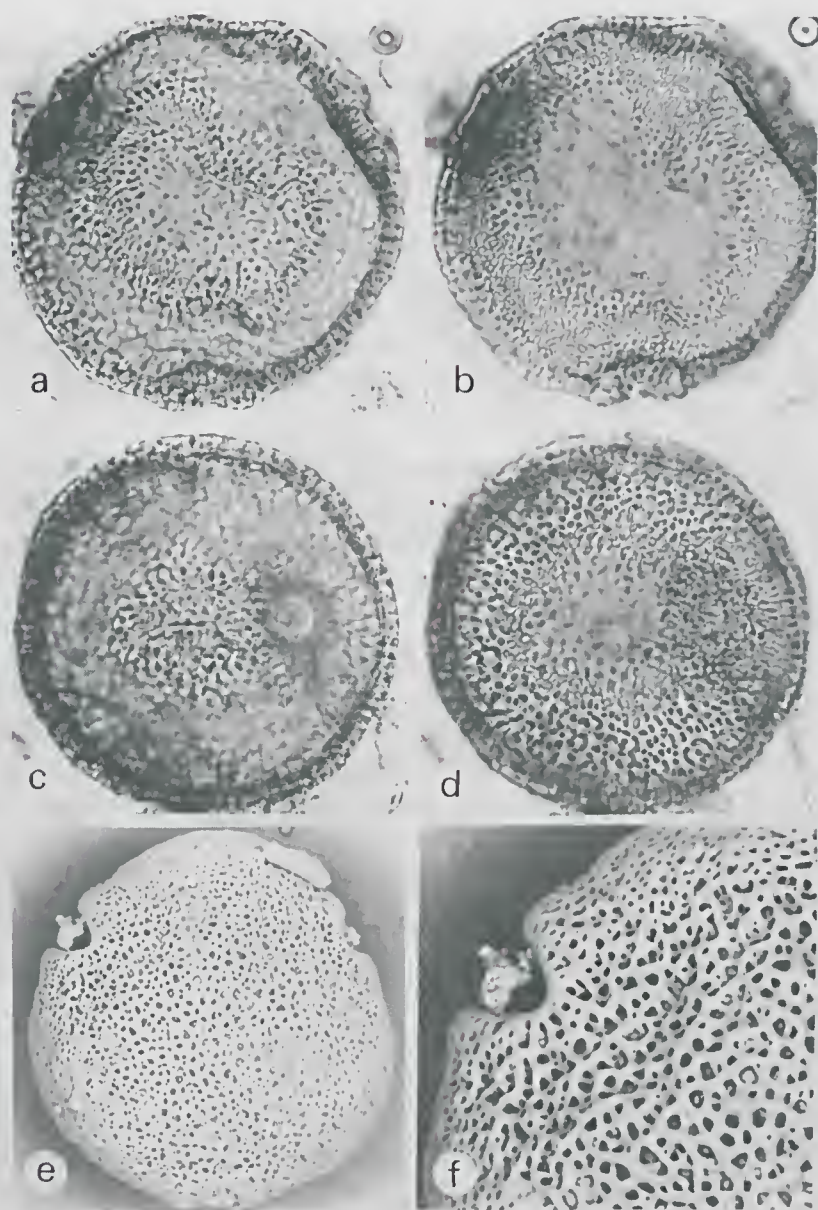



Figura 4 - Pólen de *Matisia cordata*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico e poro; d) Idem, ornamentação da exina (1000x); e) VP em MEV, aspecto dos colporos; f) Detalhe da ornamentação da exina e do poro em MEV (3000x e 6000x).

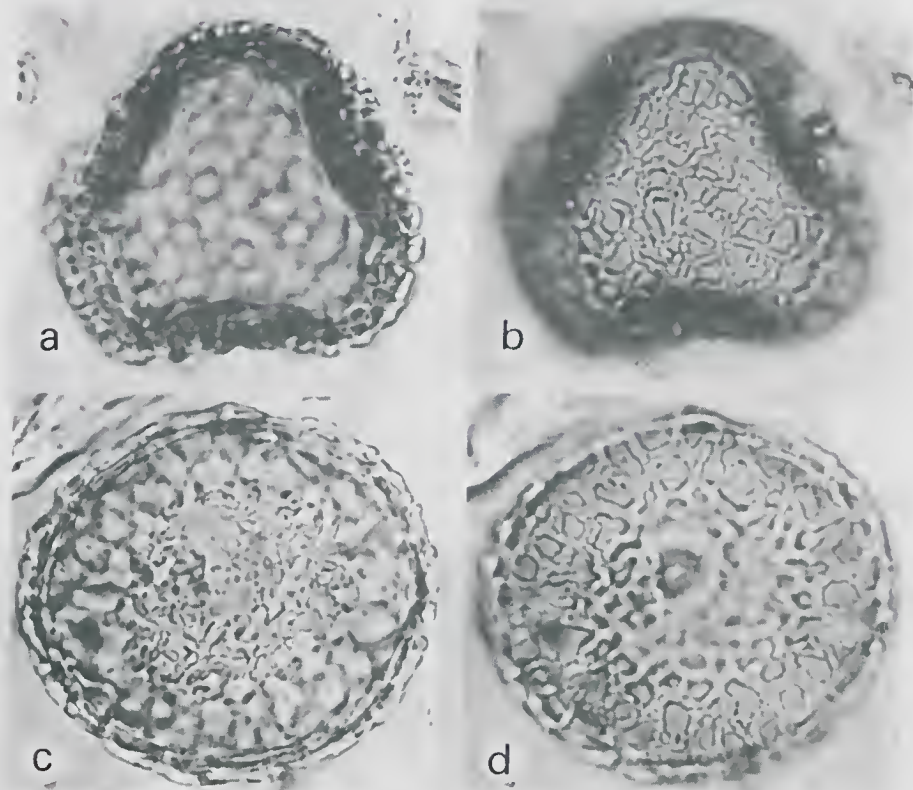



Figura 5 - Pólen de *Matisia paraensis*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina e poro (1600x).

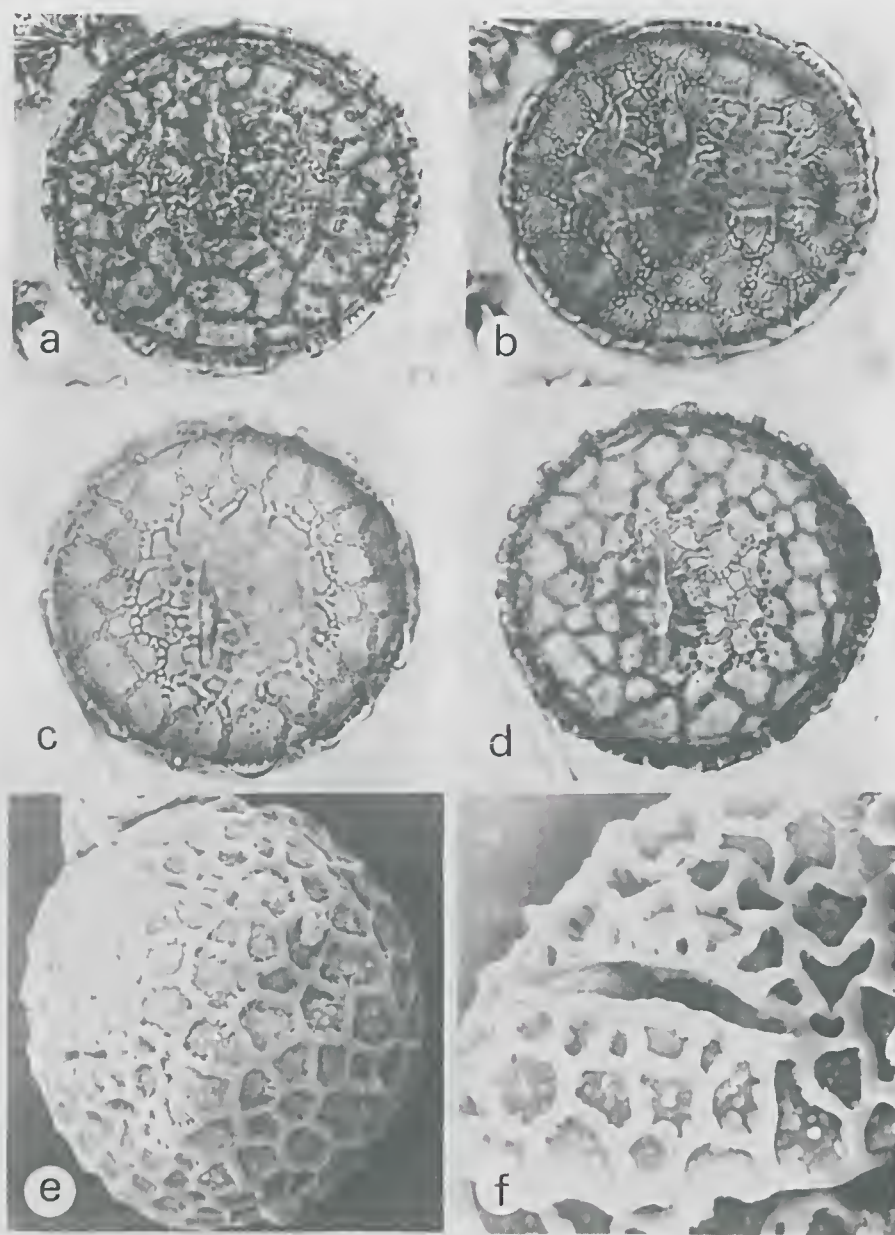



Figura 6 - Pólen de *Ochroma lagopus*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1000x); e) VP em MEV, aspecto do colpo; f) Detalhe da ornamentação da exina e do colpo em MEV (1500x e 3000x).

7 - *Pachira aquatica* Aubl. (Figura 7a-d)

Caracteres gerais: grãos muito grandes, isopolares, de simetria radial, *amb* triangular, 3-colporados, de superfície reticulada na região polar e em volta dos colpos e microrreticulada no mesocolpo. A endoabertura é lolongada. DP= 111 ± 0,5 (106,5 - 115) μm; NPC= 345.

Estratificação da exina: a sexina (1,3 μm) é bem mais espessa que a nexina (0,9 μm). Os muros são delgados, ligeiramente ondulados e simples-baculados nas regiões polares e aperturais.

8 - *Quararibea guianensis* Aubl. (Figura 8a-d)

Caracteres gerais: grãos grandes, isopolares, de simetria radial, forma suboblata, *amb* circular, 3-porados, de superfície amplamente reticulada-foveolada. P= 54 ± 0,4 (51 - 55) μm; E= 62 ± 0,8 (59 - 64) μm; P/E= 0,87; NPC= 344.

Estratificação da exina: a sexina (2,7 μm) é bem mais espessa que a nexina (0,9 μm). Os lumens são menores próximo aos poros e os muros mais espessos e pluribaculados, chegando a um padrão foveolado. A exina, em volta dos poros, é mais espessa e proeminente, formando áspides com um anel espesso e psilado, contornando a abertura.

Chave Polínica

1. Grãos 3-colporados

1.1. Superfície microrreticulada — *Bombax longipedicellatum*

1.2. Superfície reticulada

  1.2.1. Lumens lisos — *Pachira aquatica*

  1.2.2. Lumens com pilos — *Ceiba pentandra*

1.3. Superfície pilada — *Ceiba burchelli*

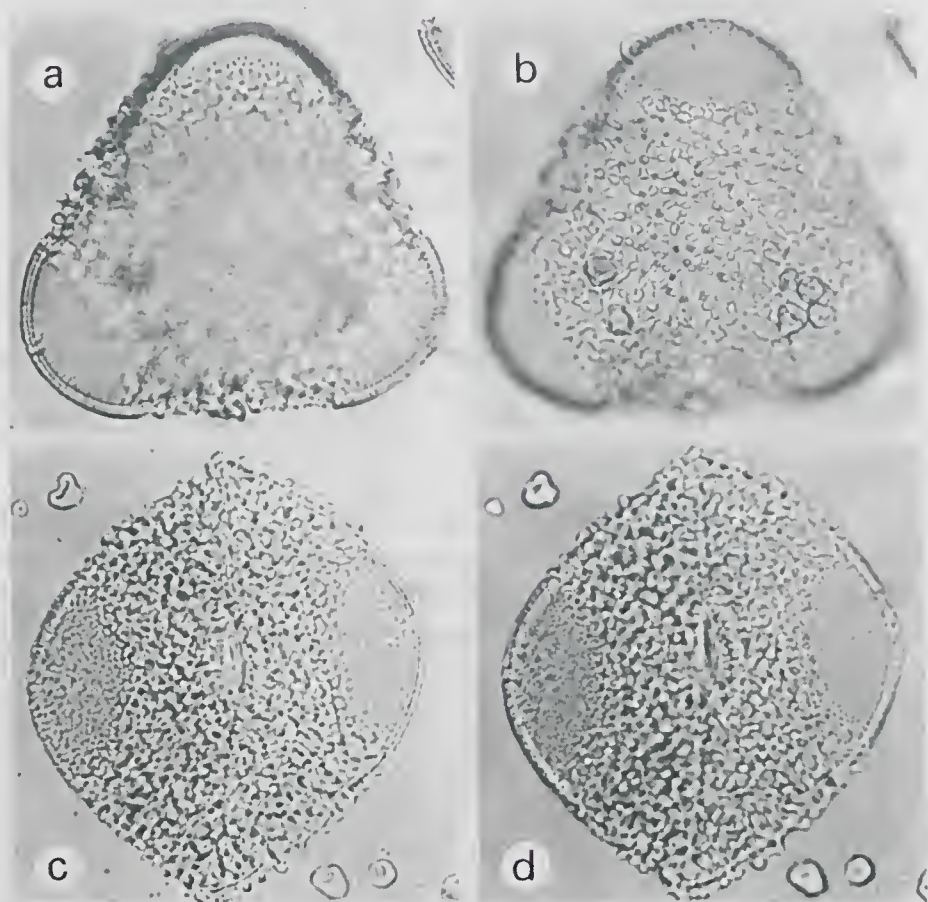



Figura 7 - Pólen de *Pachira aquatica*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina e abertura (1240x).

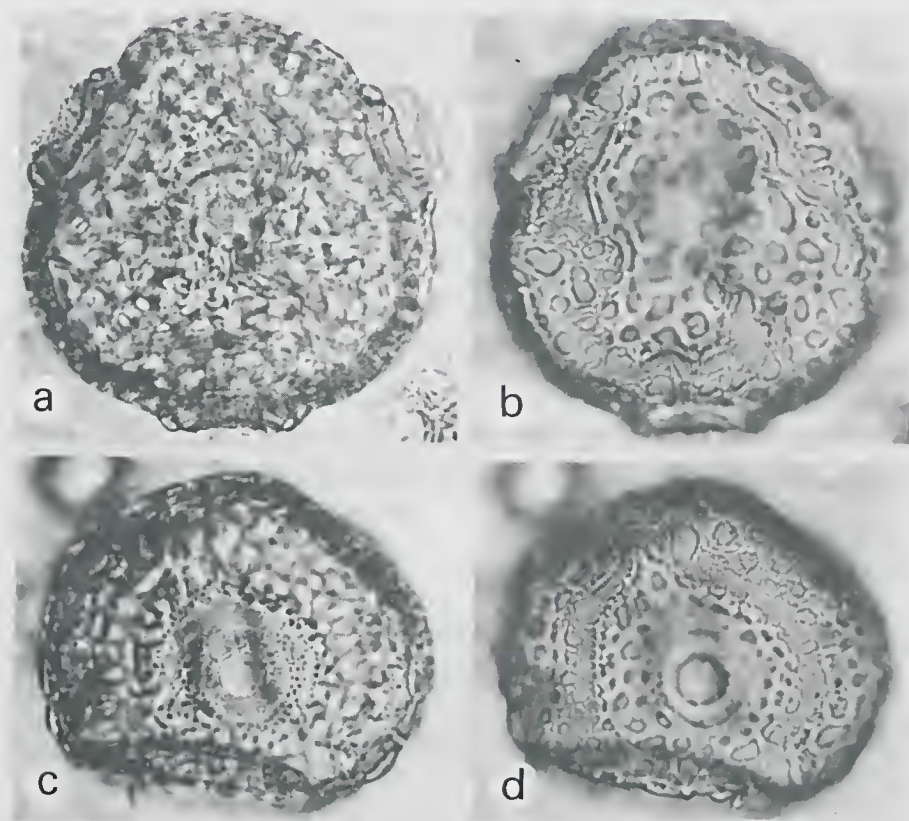



Figura 8 - Pólen de *Quararibea guianensis*: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico e poro; d) Idem, ornamentação da exina e região apertural (1000x).

2. Grãos 3-porados

2.1. Superfície reticulada-foveolada, muros pluribaculados ... *Quararibea guianensis*

2.2. Superfície reticulada

2.2.1. Lumens lisos

2.2.1.1. Muros delgados, simples-baculados, descontínuos ... *Matisia cordata*

2.2.1.2. Muros rígidos, simples a duplibaculados ... *Matisia paraensis*

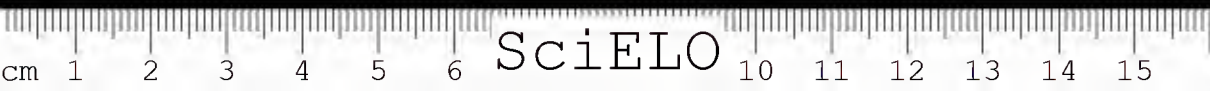
2.2.2. Lumens poligonais ... *Ochroma lagopus*

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Com o objetivo de estabelecer comparações entre os resultados obtidos neste trabalho e os já existentes, chegou-se a seguinte conclusão:

1. *Bombax longipedicellatum* Ducke

Erdtman (1952) descreveu os grãos de *B. album* como planoaperturados, peroblatos e reticulados. Robyns (1963) fez um estudo taxonômico do gênero *Bombax* L. abordando a morfologia polínica de algumas espécies. Posteriormente, Nilsson & Robyns (1986) examinaram várias espécies deste gênero.

Os caracteres polínicos encontrados nos grãos de pólen de *Bombax longipedicellatum* enquadram-se com os sugeridos por Tsukada (1964) e por Robyns (1963) para o gênero *Bombax* L. ou seja, no tipo *Bombax*, subtipo *Bombax* em Nilsson & Robyns (1986).

2. *Ceiba burchelli* K. Schum

3. *Ceiba pentandra* Gaertn.

Erdtman (1952) fez um estudo sucinto das espécies *C. aesculifolia* e *C. pallida* Rose, descrevendo a primeira como grãos 3-colporados, oblatos e ornados e a outra como grãos oblatos de sexina retipilada. Além deste trabalho, conta-se com os de Tsukada (1964) e Robyns (1964) que fizeram considerações sobre a morfologia polínica dos grãos de pólen do gênero *Ceiba*, descrevendo-os como oblatos, de sexina reticulada.

No que se refere ao número de aberturas e a ornamentação da sexina, a descrição feita por Erdtman (1952) coincide com os resultados obtidos neste trabalho, no entanto, as duas espécies por ele estudadas divergem quando à forma daquelas tratadas neste trabalho, assim como a caracterização feita por Robyns (1964) sobre a ornamentação da sexina.

As duas espécies diferem quanto à ornamentação de seus grãos de pólen. Os de *C. burchelli* estão afins aos de *C. samauma* do tipo *Bombax*, subtipo *Neobuchia* (Nilsson & Robyns, 1986), enquanto que os de *C. pentandra* estão de acordo com as descrições existentes.

4. *Matisia cordata* H.B.K.

5. *Matisia paraensis* Huber

Inclui-se entre as 30 espécies de Bombacaceae examinadas por Erdtman (1952) a espécie *M. cordata*, objeto de nosso trabalho, que segundo o autor apresenta grãos 3-colporados de ornamentação reticulada, o que não está em concordância com o que foi constatado neste trabalho, onde os grãos de pólen são 3-porados.

Tsukada (1964) examinou a espécie *M. longiflora* Gleason, 3-porada, encontrando espinhos esparsa - e regularmente distribuídos sobre a superfície dos grãos de pólen.

Quanto às duas espécies aqui estudadas, diferem pelo aspecto das superfície, no que diz respeito às dimensões dos muros e a falta de espinhos.

6. *Ochroma lagopus* Sw.

Tsukada (1964) examinou duas outras espécies, 3-poradas, reticuladas deste gênero. A estudada neste trabalho assemelha-se mais com *O. bicolor,* em virtude da presença de numerosos pilos ou báculos dentro dos lumens.

7. *Pachira aquatica* Aubl.

Robyns (1963) fez uma revisão taxonômica do gênero *Pachira* Aubl., na qual consta a espécie *P. aquatica* estudada neste trabalho, cujos grãos de pólen são descritos como largamente elípticos, colporados, 3-pleurotremados, exina espessa, sexina reticulada com poucos báculos. O mesmo autor (Robyns 1964) fez uma descrição sobre o gênero *Pachira* que não difere, da realizada para a espécie em questão.

A descrição neste trabalho encontra-se em concordância com os trabalhos de Robyns (1963, 1964) e Tsukada (1964), pertencente ao tipo *Bombax,* subtipo *Pachira* em Nilsson & Robyns (1986).

8. *Quararibea guianensis* Aubl.

Erdtman (1952) analisou os grãos de pólen da espécie *Q. guatemaltheca*, concluindo que os mesmos são 3-porados, providos de fovéolas largas. Segundo Robyns (1964) os grãos de pólen do gênero *Quararibea* variam de porados a colporados e a sexina de foveolada a reticulada. Um trabalho mais abrangente a respeito das espécies *Q. intricata* e *Q. malacocalyx* foi realizado por Robyns & Nilsson (1972). Os grãos de pólen de *Q. intricata* foram descritos como isopolares, esferoidais a oblato esferoidais, 3-porados, sexina mais espessa que a nexina, muros muitas vezes incompletos, superfície reticulada e poros arredondados. Essa descrição coincide com a de *Q. malacocalyx*, embora os poros desta espécie variem de circulares a elípticos e a ornamentação da exina de granular a finamente estriada.

A morfologia polínica dos grãos de pólen de *Q. guianensis* assemelha-se a das espécies estudadas por Erdtman (1952) e Robyns (1964), exceto na ornamentação da exina, a qual é reticulada-foveolada na espécie aqui examinada; coincide com tipo *Asterolepis*, subtipo *Quararibea asterolepis* em Nilsson & Robyns (1986).

AGRADECIMENTOS

À Dra. O.M. Barth pelas fotomicrografias obtidas no MEV, do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário Ilustrado de Palinologia*. Campinas, UNICAMP, 75p.

CAVALCANTE, P.B. 1982. *Guia Botânico do Museu Goeldi*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 51p.

CORRÊA, M.P. 1931. *Dicionário de Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas*. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 2: 199.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy - Angiosperms*. Stockholm, Almqvist & Wiksell, 75-78 p.

ERDTMAN, G. 1969. *Handbook of Palynology*. New York, Hafner, 486p.

NILSSON, S. & ROBYNS, A. 1974. Pollen Morphology and Taxonomy of the genus *Quararibea* s.l (Bombacaceae). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg*. 44:77-99.

NILSSON, S. & ROBYNS, A. 1986. *World Pollen and Spore Flora*. 14. Bombacaceae. Almquist & Wiksell P.C., Stockholm. 59p.

ROBYNS, A. 1963. Essai de Monographie du Genre *Bombax* s.I (Bombacaceae). *Bull. Jard. Bot. de L'etat Bruxelles*. 33(1/2):1-316.

ROBYNS, A. 1964. Bombacaceae, in Flora do Panamá, Part VI. *Ann. Mo. B. Gdn.*, 51:37-68.

ROBYNS, A. & NILSSON, S. 1972. Bombacaceae Neotropicae Novae IV. Two new species of *Quararibea* from Amazonia. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 42:347-352.

TSUKADA, M. 1964. Pollen Morphology and Identification III. Modern and fossil tropical pollen with emphasis on Bombacaceae. *Pollen et Spores* 6(2): 393-462.

TSUKADA, M. 1965. Taxonomy Significance of Bombacaceae Pollen Morphology. *Am. J. Bot*. 52:652-653.